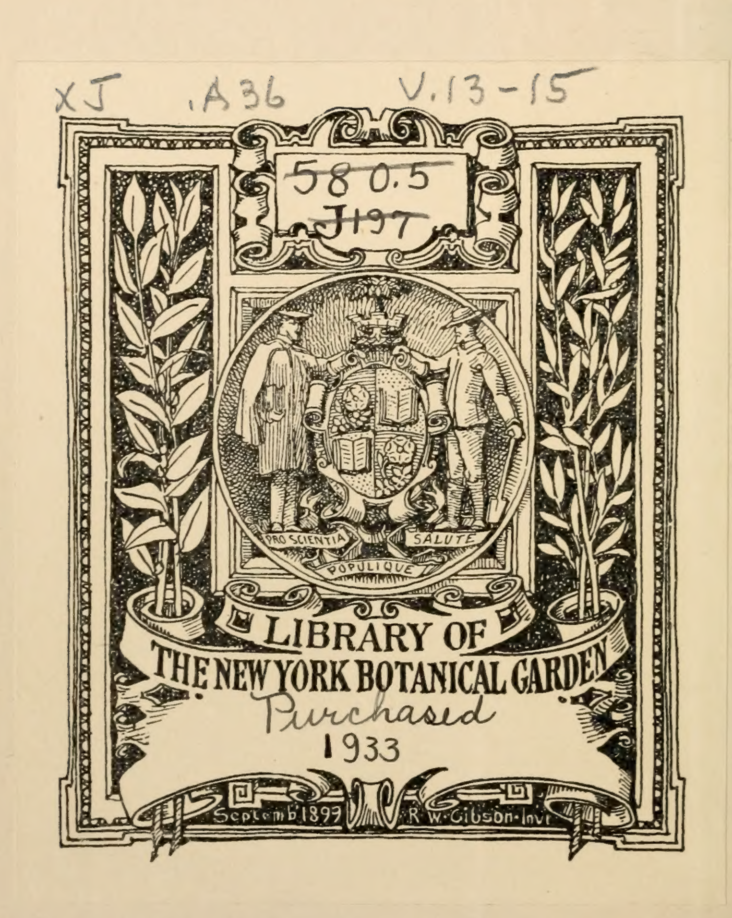
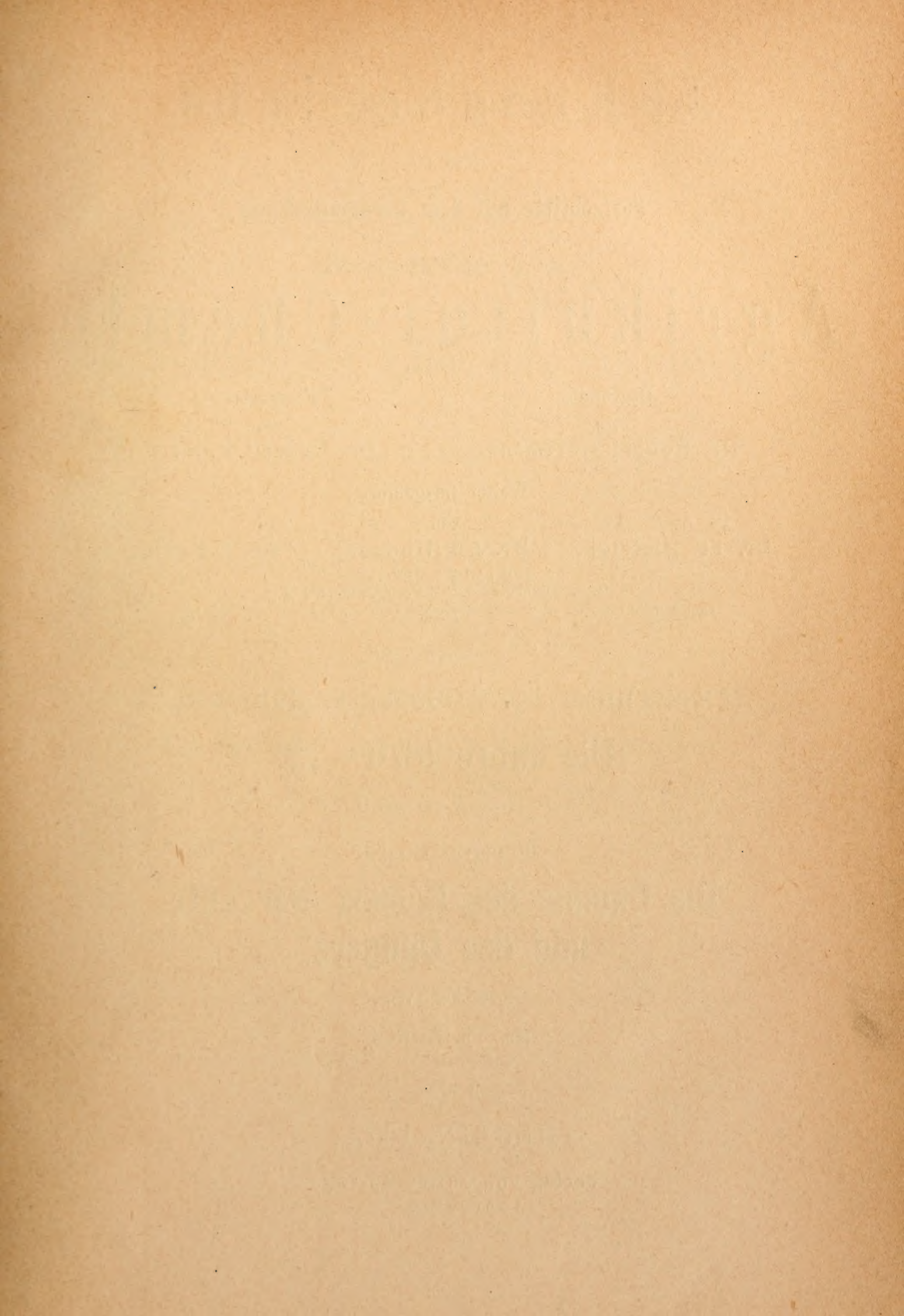



580.5
J197
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Purchased
1933
Septemb 1899
R. W. Gibson Invr



Jahresbericht

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete

der

Agrikultur-Chemie.

Begründet von Dr. Robert Hoffmann.

Fortgesetzt von Dr. Eduard Peters.

Weiter fortgeführt

von

Dr. Th. Dietrich, Dr. J. Fittbogen, Dr. J. König,

Dirigenten

der agrikultur-chemischen Versuchsstationen zu

Altmorschen, Dahme, Münster.

Dreizehnter bis fünfzehnter Jahrgang:

Die Jahre 1870—72.

Erster Band:

Die Chemie des Bodens, der Luft und des Düngers,

bearbeitet von

Dr. Th. Dietrich.

BERLIN, 1874.

Verlag von Julius Springer.

Monbijouplatz 3.

Jahresbericht

über die

Fortschritte der Chemie

des Bodens, der Luft und des Düngers,

bearbeitet

von

Dr. Th. Dietrich,
Dirigent der agrikulturchemischen Versuchsstation zu Altmorschen.

Dreizehnter bis fünfzehnter Jahrgang:
die Jahre 1870—72.

BERLIN.
Verlag von Julius Springer.
1874.

Inhalts-Verzeichniss.

Die Chemie des Bodens, der Luft und des Düngers.

Referent: Dr. Th. Dietrich, Dirigent der agriculturchemischen Versuchsstation Altmorschen



Die Chemie

des Bodens, der Luft und des Düngers.

Referent: **Th. Dietrich.**



Die Chemie des Bodens.

Verwitterungsversuche.

Versuche über die Verwitterung von Pfaff[1]). — Der Verf. suchte experimentell die Frage zu beantworten: In welchem Grade geht innerhalb eines bestimmten Zeitraums die Verwitterung vor sich? Zu diesem Zwecke stellte derselbe Platten von Syenit und Jurakalk im Garten zwei Jahre lang den Einflüssen des Wetters aus. Nachdem sie genau gewogen, wurden sie auf einen schräg abgesägten Baumstamm gelegt, die Berührung mit demselben aber durch Unterschieben einer Glasplatte auf wenige Punkte beschränkt.

Die Kalkplatte war rechteckig, fein zugeschliffen und hatte eine Oberfläche von 2520 Qu.-Mmtr.

Die Syenitplatte war oben und an den Seiten fein polirt, ihre Oberfläche betrug 37908 Qu.-Mmtr.

Nach Verlauf von zwei Jahren hatte die Platte des Jurakalks 0,180 Grm., die des Syenits 0,285 Grm. an Gewicht verloren. Die vorher ganz glatte Fläche der ersteren war ganz matt geworden, die Politur der Syenitplatte war nicht sehr merklich verringert, doch zeigte sich die Einwirkung des Verwitterungsprocesses deutlich auch für das Auge an dem merklich geringeren Glanze einzelner Stellen. Der Verf. berechnet unter Zugrundelegung der oben angegebenen Flächengrössen und mit Berücksichtigung des spec. Gewichts der beiden Gesteine, zu 2,6, bezw. 2,75 angenommen, den Grad der Verwitterung, d. h. um wie viel die Platten, bei Annahme gleicher Abtragung aller Theile, dünner geworden sind, es ergiebt sich

für die Kalkplatte eine jährliche Abtragung von 0,01374 Mm.[2]),
" " Syenitplatte " " " " 0,00137 "

Um von diesen Gesteinen eine Schicht abzulösen von der Dicke eines Meters würden (obige Zahlen als massgebend betrachtet)

beim Jurakalk 72800 Jahre,
" Syenit 731400 "

der Einwirkung der Atmosphäre (incl. Regen) nöthig sein.

---

[1]) Centralbl. f. Agriculturchemie 1872. 2. Abth. 325. (Aus der Ztschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch.).

[2]) Die hier mitgetheilten Zahlen sind von uns berechnet, da die in unserer Quelle angegebenen sich als falsch erwiesen.

Die Menge der messbaren atmosphärischen Niederschläge betrug in den zwei Jahren 1626,7 Mm. Hiernach berechnet sich, dass zur Lösung und Wegführung von 1 Thl. Kalk 22760 Thle. Wasser,
von 1 Thl. Syenit 228000 „ „ nöthig waren.

Versuche, wie die vorstehenden, können selbstverständlich nur die relative Verwitterbarkeit der geprüften Gesteine darthun. Einen Anhalt zur Schätzung der absoluten Grösse ihrer Zersetzbarkeit können sie nicht gewähren.

Verwitterungsfähigkeit verschiedener Gesteine.

Ueber die Verwitterungsfähigkeit und einige physikalische Eigenschaften von Buntsandstein, Muschelkalk, Basalt und Röth hat Th. Dietrich[1]) Versuche angestellt und theilt derselbe über die bis dahin erhaltenen Resultate Folgendes mit. Die Verwitterungsböden dieser vier Gesteine sind die weitaus verbreitetsten des ehemaligen Kurhessens und deren genauere Kenntniss daher von Interesse für die dortige Landwirthschaft. Welche Wichtigkeit diese Böden haben, deutet die Ausdehnung der betreffenden Gebirgsarten in Kurhessen an; auf dem etwa 174 Qu.-Meilen grossen Gebiete nimmt der Buntsandstein einen Flächenraum von 85, der Basalt von 13, der Muschelkalk von 11, 5 und der Röth von 12 Qu.-Meilen ein.

Die Verwitterungsböden verjüngen sich gewissermassen mit jedem Jahre, die sie bildenden Gesteine, welche sowohl als Gesteinsbröckchen, als Skelett dem Boden beigemischt sind, als auch ihnen als Unterlage dienen, geben ihnen fortwährend durch die Verwitterung einen Zuschuss von Pflanzen ernährenden Mineralstoffen, der erheblich zur Erhaltung ihrer Fruchtbarkeit beiträgt. Die Gesteine tragen noch heute und stetig zur Vermehrung der Bodennahrung bei und zwar in dem Masse ihrer Verwitterung. Die Grösse der Verwitterung ist von vielerlei Factoren abhängig, deren Einfluss zu studiren, hat sich der Verf. zur Aufgabe gestellt.

In welchem Mengenverhältniss die genannten Gesteine durch den Einfluss der Atmosphäre und ihre Niederschläge der mechanischen Zerbröcklung und Zertrümmerung unterliegen, wieviel sich von jedem der Gesteine innerhalb einer bestimmten Zeitdauer Feinerde bildet, wurde auf folgende Weise ermittelt.

Es wurden 4 gleich grosse Zinkkästen von je 1 Qu.-Fuss Oberfläche (= 0,083 Qu.-Meter) und ½ Kbkfuss Inhalt (= 0,012 Kbkmeter) mit Gesteinsbrocken von gleicher Grösse, die durch 2 Siebe von 8 und 10 Mm. weiten Löchern ausgeschieden worden waren, angefüllt und diese in den Kästen im Freien dem Einfluss der Atmosphäre ausgesetzt. (Späterhin wurden zum Aufsammeln des durchsickernden Regenwassers die Kästen mit Siebböden versehen).

Das absolute Gewicht der Gesteine in Stücken von 8—10 Mm. Durchmesser beträgt

	pro 1 Kbkf. Hess.	pro 1 Kbkmeter
Buntsandstein	39,0 Kilogr.	1625 Kilogr.
Muschelkalk	39,8 „	1660 „
Basalt	45,5 „	1896 „
Röth	39,6 „	1650 „

---

[1]) Originalmittheilung.

Diese Gesteinsbrocken saugen in lufttrocknem Zustande Wasser auf:

	pro 1 Kbf. Hess.	pro Kbkmeter	in ptC. ihres Gew.
Buntsandstein	2,3 Kilogr.	95,8 Kilogr.	5,9 pCt.
Muschelkalk	1,7 „	70,9 „	4,2 „
Basalt	3,7 „	154,2 „	8,1 „
Röth	1,7 „	70,8 „	4,3 „

Die lufttrocknen Gesteinsbrocken erwärmten sich an ihrer Oberfläche (bis zu 1 Zoll Tf.) bei einer Lufttemperatur von 32,0 ° C. in der Sonne und 29,7 ° C. im Schatten bei einer zweistündigen Bestrahlung

	Buntsandstein	Muschelkalk	Basalt	Röth
auf	46,9	48,2	51,0	47,5 ° C.

Die Gesteine wurden jährlich durch Siebe und Schlämmen in verschiedene Feinheitsgrade zergliedert.

Jene 1/2 Kbkfuss der Gesteine lieferten bei 1 Qu.-F. Oberfläche innerhalb 4 Jahren

	Bunt-sandstein	Muschel-kalk	Basalt	Röth
1. Feinerde (unter 1/3 Mm. Durchm.)	506,2	272	106	580 Grm.
2. Kies (Sieb 1 Mm. Durchm.)	94	38	52	270 „
3. „ (2 „ „)	231,5	276	121	2200 „
4. „ (4 „ „)	520	650	396	6700 „
5. „ (4—7 „ „)	4050	6040	6370	6200 „
6. „ (über 7 „ „)	19400	12500	15420	2600 „

In Procenten des Gewichts der Steine haben sich gebildet

Feinerde (1)	2,61	1,38	0,47	3,12 pCt.
Sand (2—4)	4,32	4,87	2,52	49,44 „
in ursprüngl. Grösse blieben (5 u. 6)	93,07	93,75	97,01	47,44 „

Auf einem Qu.-Meter Fläche (bei 1/2 Fuss = 0,144 Meter Tiefe.) würden sich gebildet haben (in rund. Zahlen)

Feinerde	6,1	3,3	1,3	7 Klgrm

Dieselbe würde eine Erdschicht ausmachen

von	4,95	2,23	1,09	6,04 Mm. Höhe.

Vorstehendes Ergebniss dieses Versuchs giebt ein anschauliches Bild der relativen Grösse der natürlichen Verwitterung der genannten bodenbildenden Gesteine. Man ersicht aus der Zusammenstellung, dass die Verwitterungsfähigkeit bei dem Röthschiefer unter den betheiligten Gesteinen am grössten, die des Buntsandsteins am nächstgrössten, die des Basaltes am geringsten und sehr klein ist. Der Versuch kann selbstverständlich nur die relative Verwitterungsgrösse darthun; es scheint uns überhaupt nur möglich, dieselbe in relativem Grade anschaulich zu machen. Die Ergebnisse gestatten jedoch, dass man einigermassen und mit annähernder Sicherheit das Mass der Verwitterung schätzen darf.

Der grobsandige Liaskalkstein von Ellwangen und seine Verwitterungsproducte.

Der grobsandige Liaskalkstein von Ellwangen und seine Verwitterungsproducte; chemisch untersucht von Emil Wolff und Rudolf Wagner[1]). — Das Vorkommen dieses Gesteins bei Ellwangen ist folgendermassen beschrieben. Der Liaskalkstein (Gryphitenkalk) tritt in durch Zerklüftung abgesonderten Stücken auf, die bei der Verwitterung zunächst wieder in grössere oder kleinere plattenförmige an den Kanten mehr oder weniger abgerundete Massen zerfallen. Die ein-

[1]) Separat-Abdruck aus den Würtembergischen Jahresheften f. vaterländische Naturkunde. 1871.

zelnen Stücke verwittern zunächst nur an der Oberfläche, so dass durch und durch mürbe Stücken, wie das bei anderen Kalksteinen der Fall. nicht vorkommen. Der Ellwanger Liaskalkstein ist durch einen reichlichen Gehalt an groben meist abgerundeten Quarzkörnern von Rapskorngrösse ausgezeichnet, die sowohl auf der Bruchfläche des unverwitterten Gesteins sichtlich sind, noch mehr aber bei anfangender Verwitterung bemerklich werden, indem sie dann an einem Ende freigelegt werden, während sie mit dem anderen noch fest im Gestein eingefügt bleiben. Die Verwitterung schreitet nach innen zu sehr langsam vor sich, so dass selbst kleine Brocken im Innern eine feste und steinharte Beschaffenheit haben. Die Quarzkörner sind sehr ungleich im Gestein vertheilt; es kommen ganz feinkörnige, sandarme und wiederum grobkörnige, sandreiche Partieen vor. Auch die Muscheln des Gryphitenkalks sind unregelmässig vertheilt. Kalkspath kommt adern- und nesterweise darin vor. Die relativ sandärmeren Partieen werden bei der Verwitterung zunächst angegriffen, so dass — wenn diese nach erfolgter Auslaugung des kohlensauren Kalkes bereits zu Pulver zerfallen — die sandreichen Massen in steinhartem Zustande zurückbleiben.

Bei der Umwandlung des Liaskalksteins von Ellwangen sind nur 4 verschiedene Stufen deutlich zu unterscheiden.

1. Der unverwitterte, aber schon stark zerklüftete Kalkstein, meist von hellgrauer Farbe, nur an den Zerklüftungsflächen und im Innern an einzelnen Punkten schwach gelb oder braun gefärbt, übrigens von der oben erwähnten ungleichförmigen Beschaffenheit; theilweise reich an Gryphiten und anderen Muscheln.

2. Meist plattenförmige, braungelb gefärbte, grössere oder kleinere Gesteinsbröckel, welche auf dem unverwitterten Kalkstein lose aufliegen oder im Untergrund des Culturbodens verbreitet vorkommen; ein gleichsam angefressenes Gestein, aber im Innern der Masse von noch fester und steinharter Beschaffenheit — Reste vom ursprünglichen Gestein.

3. Untergrund des Culturbodens, von braunrother Farbe und fast humusfrei. Ein roher Boden, in welchem einzelne Partieen von Quarzkörnern durch thonige Masse zusammengekittet sind, aber schon durch Kochen mit Wasser grossentheils auseinanderfallen.

4. Ackerkrume des Culturbodens, durch einen geringen Humusgehalt etwas dunkler gefärbt als der Untergrund, auch gleichförmiger im Pulver, sonst aber von anscheinend gleicher Beschaffenheit. 3 und 4 nur von etwa 1 Fuss Mächtigkeit.

Mittelst des Nöbel'schen Schlämmapparates wurden diese 2 letzteren Untersuchungsobjecte mechanisch geschieden in folgende Bestandtheile:

	Bei 120° C getrocknet.		Geglüht.	
	Untergrund pCt.	Ackerkrume pCt.	Untergrund pCt.	Ackerkrume pCt.
a. Grober Sand[1]	41,4	22,7	43,7	25,1
b. Gröberer Schlämmsand .	13,2	19,1	13,4	19,6
c. Feinerer „ .	4,8	10,0	4,8	9,9
d. Feinster „ .	6,9	10,2	6,6	10,0
e. Thonige Substanz . . .	33,7	38,0	31,5	35,4

[1]) Blieb auf dem Sieb mit 1 Mm. weiten Löchern.

Die chemische Untersuchung obiger 4 Materialien ergab folgende Resultate:

	No. 1. Ursprüngl. Gestein. pCt.	No. 2. Gesteins-reste. pCt.	No. 3. Unter-grund. pCt.	No. 4. Acker-krume. pCt.
Wasser bei 120 ° C. flüchtig	0,2630	1,1000	3,7090	3,2800
Verlust bei schwachem Glühen	0,9380	2,5580	3,9880	5,6562
Wasser- und Glühverlust	1,2010	3,6580	7,6970	8,9362

A. Die lufttrockne Substanz mit kalter concentrirter Salzsäure behandelt.

	No. 1. Ursprüngl. Gestein. pCt.	No. 2. Gesteins-reste. pCt.	No. 3. Unter-grund. pCt.	No. 4. Acker-krume. pCt.
Kieselsäure in der Lösung . .	0,0302	0,0322	0,0282	0,0307
Kohlensaurer Kalk	77,1607	43,1071	6,2362	2,6400
Kohlensaure Magnesia . . .	1,0437	0,7210	0,3717	0,3927
Kohlensaures Eisenoxydul . .	2,8463	—	—	—
Eisenoxyd	—	8,4333	8,3200	6,6600
Manganoxyduloxyd	0,3633	0,6017	0,6383	0,3967
Thonerde	0,0673	0,3396	1,6062	1,4788
Phosphorsäure	0,1963	0,5304	0,4805	0,4512
Schwefelsäure	0,0166	0,0475	0,0324	0,0313
Kali	0,0250	0,0294	0,1136	0,1489
Natron	0,0314	0,0135	0,0389	0,0253
Kieselsäure, in Soda löslich .	0,2574	0,4985 }	74,5609	78,3587
Rückstand, geglüht	16,8893	42,7824 }		
In Summe:	100,1285	100,7946	100,1238	99,5505

B. Rückstand von A mit concentrirter Salzsäure gekocht.

	No. 1. pCt.	No. 2. pCt.	No. 3. pCt.	No. 4. pCt.
Kieselsäure in der Lösung . .	0,0090	0,0131	0,0758	0,1273
Eisenoxyd	0.0453	0,0795	0,6500	1,0200
Manganoxyduloxyd	—	—	0,1217	0,2633
Thonerde	0,1278	0,2147	1,4008	1,6262
Phosphorsäure	—	—	0,0028	0,0138
Schwefelsäure	—	—	0,0169	0,0270
Kalk	0,0031	0,0053	0,0467	0,0646
Magnesia	0,0031	0,0120	0,3115	0,2956
Kali	0,0317	0,0442	0,2564	0,2918
Natron	0,0026	0,0019	0,0313	0,0267
	0,2226	0,3707	2,9039	3,7563
Kieselsäure, in Soda löslich .	0,1279	0,3563	5,2083	5,4947
Rückstand, geglüht	16,4353	42,0489	66,4487	69,1077
In Summe:	16,7858	42,7759	74,5609	78,3587

C. Rückstand von B mit concentrirter Schwefelsäure behandelt.

	No. 1. pCt.	No. 2 pCt.	No. 3. pCt.	No. 4. pCt.
Kieselsäure in der Lösung . .	0,0111	0,0360	0,4595	0,5400
Eisenoxyd	0,0470	0,0568	0,4235	0,4969
Thonerde	0.4248	0,6092	4,2447	4,8093
Kalk	0.0026	0,0092	0,0297	0,0281
Magnesia	0,0072	0,0141	0,0374	0.0406
Kali	0,0324	0,0468	0,3870	0,3716
Natron	0,0094	0,0230	0,0586	0,0389
	0,5345	0,7949	5,6404	6,3254
Kieselsäure, in Soda löslich .	0,6083	0,7268	5,4641	5,5266
Rückstand, geglüht	15,3226	40,3698	55,9836	57,6115
In Summe:	16,4654	41,8915	67,0881	69,4635

D. Rückstand von C mit Flusssäure aufgeschlossen.

	No. 1. pCt.	No. 2. pCt.	No. 3. pCt.	No. 4. pCt.
Thonerde	0.1301	0,1026	0,8073	1,0710
Kalk	0,0067	0,0110	0,0263	0,0588
Magnesia	0,0045	0,0110	0,0395	0,0378
Kali	0.0596	0,0437	0,4581	0,7350
Natron	0,0298	0,0195	0,1220	0,2520
Kieselsäure	15,0913	40,1820	54,5304	55,4569
	15,3226	40,3698	55,9836	57,6115

Hieraus berechnen sich als nähere Bestandtheile dieses bei C verbleibenden Rückstandes

	No. 1. pCt.	No. 2. pCt.	No. 3. pCt.	No. 4. pCt.
Kalifeldspath	0,3528	0,2587	2,7152	4,3669
Natronfeldspath	0,2525	0,1653	1,0469	2,1489
Kalk und Magnesia	0,0112	0,0220	0,0672	0,0979
Thon	0,0383	0,0558	0,2463	—
Quarzsand	14.6678	39,8680	51,9080	50.9978
	15,3226	40,3698	55,9836	57,6115

Die Gesammtmenge der einzelnen Bestandtheile beträgt hiernach:

	No. 1. pCt.	No. 2. pCt.	No. 3. pCt.	No. 4. pCt.
Wasser und Glühverlust . .	1,2010	3,6580	7,6970	8,9362
Kieselsäure, unlöslich	15,0913	40,1820	54,5304	55,4569
„ löslich	1,0439	1,6629	11,2359	11,7193
Thonerde, löslich	0,6199	1,1633	7,2517	7,9043
„ unlöslich	0,1301	0,1026	0,8073	1,0710
Eisenoxyd	0,0920	8.7048	9,3935	8,1769
Kohlensaures Eisenoxydul . .	2,8463	—	—	—
Manganoxyduloxyd	0,3633	0,6017	0.7600	0,6600
Kohlensaurer Kalk	77.1607	43,1071	6,2362	2,6400
Kohlensaure Magnesia . . .	1,0437	0,7210	0.3717	0,3927
Kalk	0,0134	0,0255	0,1027	0,1515

	No. 1. pCt.	2. pCt.	3. pCt.	4. pCt.
Magnesia	0,0148	0,0371	0,3884	0,3740
Phosphorsäure	0,1963	0,5304	0,4833	0,4650
Schwefelsäure	0,0166	0,0475	0,0493	0,0583
Kali	0,1487	0,1641	1,2151	1,5473
Natron	0,0632	0,0579	0,2408	0,3429
	100,0452	100,7660	100,7633	99,8963

Auf wasser- und humusfreie Substanz [1]):

	No. 1. pCt.	No. 2. pCt.	No. 3. pCt.	No. 4. pCt.
Kieselsäure	16,4693	43,1035	70,6661	73,8524
Thonerde	0,7655	1,3039	8,6594	9,8673
Eisenoxyd	2,0968	8,9099	10,0933	8,9876
Manganoxyduloxyd	0,3706	0,6179	0,8166	0,7256
Kohlensaurer Kalk	78,7222	44,4171	6,7008	2,9074
Kohlensaure Magnesia	1,0648	0,7404	0,3994	0,4317
Kalk	0,0139	0,0263	0,1103	0,1666
Magnesia	0,0151	0,0382	0,4173	0,4317
Phosphorsäure	0,2003	0,5447	0,5193	0,5112
Schwefelsäure	0,0169	0,0488	0,0530	0,0641
Kali	0,1506	0,1690	1,3056	1,7011
Natron	0,0645	0,0596	0,2577	0,3770
	99,9505	99,9785	99,9988	100,0207
Thon	1,7374	2,9481	20,1296	21,5739
Quarzsand	14,9717	41,0672	55,7753	56,0661
Kalifeldspath	0,3607	0,2665	2,9170	4,8020
Natronfeldspath	0,2577	0,1702	1,1250	2,3620

Nach Abzug der kohlensauren Erden gestaltet sich die procentische Zusammensetzung des verbleibenden Restes, wie folgt:

	No. 1. pCt.	2. pCt.	3. pCt.	4. pCt.
Kieselsäure	81,632	78,626	76,067	76,400
Thonerde	3,794	2,378	9,321	10,208
Eisenoxyd	10,393	16,253	10,865	9,300
Manganoxyduloxyd	1,837	1,127	0,879	0,756
Kalk	0,069	0,048	0,119	0,172
Magnesia	0,075	0,070	0,449	0,437
Phosphorsäure	0,993	0,994	0,559	0,529
Schwefelsäure	0,084	0,089	0,057	0,066
Kali	0,745	0,308	1,405	1,772
Natron	0,320	0,109	0,278	0,390
Thon	8,612	5,013	21,668	22,318
Quarzsand	74,209	74,912	60,038	58,000
Kalifeldspath	1,788	0,486	3,140	4,967
Natronfeldspath	1,277	0,311	1,219	2,444

[1]) Bei No. 1 wurde die Gesammtmenge des Eisens als Eisenoxyd in Rechnung genommen.

Die Uebereinstimmung in den absoluten und relativen Mengenverhältnissen bei No. 3 und 4 zeigen, dass der ganze Boden in seinen verschiedenen Schichten unzweifelhaft einem und demselben Process seinen Ursprung verdankt.

Obwohl zwischen den Gesteinen No. 1 und 2 unter einander, wie auch bezüglich der Bodenarten No. 3 und 4 auf den ersten Blick kein Zusammenhang ersichtlich, so kommt W. doch durch Betrachtungen zu dem Schlusse, „dass in der That zwischen allen hier untersuchten Materialien ein Zusammenhang besteht und dass der Boden ein reiner Verwitterungsboden ist, der aus dem Liaskalksteine gebildet wurde, ohne dass irgendwie fremdartige Substanzen den Verwitterungsproducten des ursprünglichen Gesteins sich beimischten und ohne dass irgend ein Verlust von solchen Bestandtheilen stattfand, welche ihrer Natur nach dem Auslaugungsprocess nicht unterliegen."

„Der Liaskalkstein von Ellwangen erleidet in seinen einzelnen, durch Zerklüftung abgesonderten Bruchstücken nicht in deren ganzen Masse eine gleichförmige Verwitterung und Auslaugung, sondern zunächst zerfallen die an Quarzsand ärmeren Theile und es lösen sich von Aussen nach Innen die thonigen Substanzen und Quarzkörner erst ab, wenn der kohlensaure Kalk bis auf wenige Procente des gebildeten Bodenpulvers entfernt worden ist. Die quarzreicheren Partieen des Gesteins behalten noch lange ihre feste Beschaffenheit und nehmen nur durch Umwandlung des Eisenoxyduls in Eisenoxyd und durch Eindringen des letzteren aus den zuerst verwitternden und zu Pulver zerfallenden Massen eine gelbbraune Farbe an. Es giebt bei dem Liaskalke von Ellwangen fast gar keine Zwischen- und Uebergangsstufen von dem ursprünglichen Gestein und dem daraus gebildeten Verwitterungsboden; selbst die kleinsten Gesteinsbröckel, welche sich im Boden vorfinden, zeigen im Innern noch eine steinharte Beschaffenheit und haben sich auch wahrscheinlich in ihrer ursprünglichen Zusammensetzung, welche sie als Theile grösserer Massen des ganz unverwitterten Gesteins hatten, ausgenommen in ihrem Eisenoxyd- und Phosphorsäuregehalt, nur wenig verändert. Der grobsandige Liaskalkstein zerfällt bei seiner allmäligen Verwitterung anscheinend direct in den gleichsam fertigen Boden und in jene besonders quarzreichen, aber noch nicht wesentlich verwitterten plattenförmigen Gesteinsmassen, so dass diese beiden Verwitterungsproducte in ihrer Gesammtheit sich aus dem ursprünglichen, anstehenden Gestein ableiten lassen."

Auf Grund angestellter Rechnungen[1]) glaubt sich W. zu der Behauptung berechtigt: „Der ursprüngliche, unverwitterte Liaskalkstein von Ellwangen, soweit derselbe zur Bildung des Culturbodens und der noch vorhandenen Gesteinsreste beigetragen hat, enthielt durchschnittlich $8\frac{1}{2}$ pCt. weniger an Quarzsand, als in der wirklich untersuchten Probe gefunden wurde, während alle übrigen Bestandtheile in ihren gegenseitigen Mengenverhältnissen den directen Ergebnissen der Analyse entsprachen."

In wie hohem Grade der Gehalt an groben Quarzkörnern in dem

---

[1]) Die wir hier nicht mittheilen können.

unverwitterten Gestein wechselt, ergiebt sich aus den nachfolgenden Bestimmungen von 4 Partieen desselben.

1. Ein Stückchen von dichtem, anscheinend gleichförmigem Gefüge, dunkelgrau gefärbt und ganz ohne Muscheln.
2. Ein Stückchen von etwas hellerer Farbe und sehr reich an Muscheln, sonst aber ebenfalls ganz unverwittert und von sehr fester Beschaffenheit.
3. Ein Stückchen, hellgrau gefärbt, besonders hart und reich an Quarzkörnern, mit fest eingeschlossenen Muscheln.
4. Ein Gesteinsrest, welcher bis auf einen kleinen Bröckel verwittert war, übrigens im Innern noch eine feste Beschaffenheit hatte; das Aussehen war ganz dasselbe, wie das der Gesteinsreste, welche zur specielleren Analyse (No. 2) dienten.

Diese enthielten:

	No. 1. pCt.	2. pCt.	3. pCt.	4. pCt.
Quarzkörner	0,58	2,02	27,46	38,83
Thonige Substanz . .	2,33	2,28	2,87	4,74

Der Gesteinsrest (4) hatte also beinahe denselben Gehalt an Quarzkörnern, wie bei der speciellen Analyse (No. 2) gefunden worden war. Dagegen sind die Quarzkörner in dem ursprünglichen Gestein — wie die Bestimmungen in 1, 2 und 3 zeigen — so ungleich, wie nur möglich vertheilt, zuweilen fast ganz verschwindend, zuweilen bis zu 30 pCt. ansteigend.

Zur weiteren Charakteristik der Verwitterung des Liaskalksteins und des daraus entstandenen Culturbodens giebt W. folgende Bemerkungen:

1. Das Eisen ist in dem unverwitterten Gestein als kohlensaures Eisenoxydul zugegen, wie schon durch die graue Farbe des Gesteins angedeutet wird.
2. In No. 2 und 3, vermuthlich auch bei No. 4, ist das Eisen ausschliesslich als Eisenoxyd und ebenso das Mangan, wenigstens grösstentheils, im höher oxydirten Zustande zugegen. Ob in dem ursprünglichen Gestein das Mangan als Oxydul oder als Oxyd oder Hyperoxyd vorkommt, lässt sich nicht mit Sicherheit ermitteln, der Umstand jedoch, dass die salzsaure Lösung des Gesteinspulvers eine nur schwache Reaction auf Eisenoxyd zeigt, lässt vermuthen, dass das Mangan, ebenso wie das Eisen, als Oxydul, in Verbindung mit Kohlensäure, vorhanden ist und also erst bei der allmäligen Verwitterung des Gesteins höher oxydirt wird. Deshalb wird dasselbe bei diesem Processe in beträchtlicher, relativ grösserer Menge ausgewaschen, als das Eisen.
3. Die Phosphorsäure ist nach und nach bis über 60 pCt. der ursprünglich im Gestein enthaltenen absoluten Menge ausgewaschen worden.

   Dieselbe ist in den Verwitterungsproducten des Liaskalksteins von Ellwangen, ebenso wie in denjenigen des früher untersuchten Muschel-

kalks [1]) verhältnissmässig leicht löslich; sie wird schon in der Kälte von concentrirter Salzsäure so gut wie vollständig ausgezogen.

Die Phosphorsäure ist ursprünglich jedenfalls an Kalk gebunden, geht aber vermuthlich bei der Verwitterung an Eisenoxyd über.

4. Der reine, auf chemischem Wege ermittelte Thon betrug in Procenten des lufttrocknen Gesteins und Bodens und enthielt:

a) Mit Salzsäure aufschliessbar:

	No. 1.	2.	3.	4.	
Kieselsäure . .	0,4245	0,9001	5,3123	5,6572	pCt.
Thonerde . . .	0,1951	0,5543	3,0070	3,1050	„
	0,6196	1,4544	8,3193	8,7577	pCt.

b) Mit Schwefelsäure aufschliessbar:

	No. 1.	2.	3.	4.	
Kieselsäure . . .	0,6194	0,7628	5,8236	5,9666	pCt.
Thonerde . . .	0,4248	0,6090	4,2447	4,8093	„
	1,0442	1,3718	10,0683	10,7759	pCt.

c) Mit Flusssäure aufschliessbar:

	No. 1.	2.	3.	4.	
Thon	0,0383	0,0558	0,2463	—	pCt.
Thon im Ganzen	1,7021	2,8820	18,6339	19,5336	pCt.

Die procentische Zusammensetzung der thonigen Substanz war daher:

a) Mit Salzsäure aufschliessbar:

	No. 1	2.	3.	4.	Mittel.	
Kieselsäure	68,51	61,89	63,85	64,54	64,70	pCt.
Thonerde	31,49	38,11	36,15	35,46	35,30	„
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	pCt.

b) Mit Schwefelsäure aufschliessbar:

	No. 1.	2.	3.	4.	Mittel.	
Kieselsäure	59,32	55,61	58,25	55,78	57,24	pCt.
Thonerde	40,68	44,39	41,75	44,22	42,76	„
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	pCt

Thon im Ganzen:

	No. 1.	2.	3.	4.	Mittel.	
Kieselsäure	62,76	58,84	60,78	59,69	60,52	pCt.
Thonerde	37,24	41,16	39,22	40,31	39,48	„
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	pCt.

Der grössere Kieselsäuregehalt der schon mit Salzsäure aufschliessbaren Thonmasse steht jedenfalls im Zusammenhange mit dem Vorkommen von solchen zeolithartigen Doppelsilikaten, in welchen hauptsächlich kieselsaures Kali mit der kieselsauren Thonerde verbunden ist.

5. Die absolute Menge des Kali's in dem Gestein und den Verwitterungsproducten des Liaskalkes von Ellwangen ist keine besonders grosse, namentlich gegenüber dem oberen dolomitischen Muschelkalk, der die 4—5fache Menge daran enthält (nach Abzug der kohlensauren Erden

[1]) Jahresber. 1865. S. 4.

betrachtet). Indessen enthalten erwiesenermassen fruchtbare Böden auch nicht grössere Mengen Kali als fraglicher Liaskalkboden.

Ueber den Löslichkeitsgrad des Kali's darin giebt nachstehende Zusammenstellung Aufschluss. In Procenten der lufttrocknen Substanz wurden Kali gelösst:

	No. 1.	2.	3.	4.
a) Durch kalte Salzsäure	0,0250	0,0294	0,1136	0,1489
b) „ heisse „	0,0317	0,0442	0,2564	0,2918
c) „ Schwefelsäure .	0,0324	0,0468	0,3870	0,3716
d) „ Flusssäure . .	0,0596	0,0437	0,4581	0,7350
Im Ganzen	0,1487	0,1641	1,2151	1,5473

Oder von der Gesammtmenge des Kali's wurden in Procenten gelösst:

	No. 1.	2.	3.	4.
a) Durch kalte Salzsäure	16,81	17,92	9,35	9,62
b) „ heisse „	21,32	26,93	21,10	18,86
c) „ Schwefelsäure .	21,80	28,52	31,93	24,02
d) „ Flusssäure . .	40,07	26,63	37,62	47,50
	100,00	100,00	100,00	100,00
a in Procenten von a + b	44,1	40,0	30,7	33,7
a + b „ „ a + b + c	63,6	61,1	48,9	53,3
a + b + c in Proc. v. a + b + c + d	59,1	73,4	62,4	52,5

W. untersuchte bereits früher den oberen Muschelkalk [1]) und bunten Sandstein [2]) nebst deren Verwitterungsböden, sowie sechs verschiedene Hohenheimer Böden [3]) in gleicher Richtung. Kein einziger dieser Bodenarten erreicht den Boden des Liaskalksteins von Ellwangen in seinem relativen und selbst absoluten Gehalt von solchem Kali, welches schon in kalter concentrirter Salzsäure, also verhältnissmässig leicht löslich, den Pflanzen leicht zugänglich ist.

Das Verhältniss zwischen dem Kali und der Thonerde wurde bei den vorliegenden Untersuchungen gefunden in der Lösung mit

	No. 1.	2.	3.	4.
Salzsäure wie	1 : 3,44	: 7,57	: 8,13	: 7,06
Schwefelsäure wie	1 : 13,28	: 13,03	: 10,99	: 12,96

Für die schwefelsaure Lösung unterliegt das Verhältniss noch einer Correction, insofern nämlich ein Theil der thonigen Substanz bei Analysen No. 1 bis 3 der Aufschliessung mittelst Schwefelsäure sich entzog und erst durch Behandlung mit Flusssäure zersetzt wurde. Die diesem letzten Rest der thonigen Substanz entsprechende Thonerde muss ebenfalls der schwefelsauren Lösung zugerechnet werden; man erhält alsdann für die letztere das Verhältniss:

No. 1.	2.	3.	4.
1 : 13,59	: 13,50	: 11,22	: 12,96

Im Ganzen, für die salzsaure und schwefelsaure Lösung zusammengenommen, war das Verhältniss zwischen Kali und Thonerde

[1]) S. d. B. 1865. **8.** 4.
[2]) S. d. B. 1868 u. 69. **11.** u. **12.** 14.
[3]) Ebendaselbst.

No. 1.	2.	3.	4.
1 : 7,13	: 9,85	: 9,71	: 9,74

Bei der Verwitterung des ursprünglichen Gesteins wird also ein Theil des in Salzsäure löslichen Kali's ausgewaschen und damit das Verhältniss für das letztere ein ungünstigeres in der salzsauren Lösung; dagegen zeigt die schwefelsaure Lösung eher ein umgekehrtes Verhältniss.

Man kann im Allgemeinen annehmen, dass, je günstiger im Verhältniss des Kali's zur Thonerde sich dieses für das Kali gestaltet, das Letztere innerhalb der betreffenden Grenzen auch um so leichter den Pflanzen zur Aufnahme sich darbietet. Wenn man die bei den früheren Untersuchungen der erwähnten Bodenarten gefundenen Zahlen mit denjenigen vergleicht, welche für den Boden (Ackerkrume und Untergrund) des Ellwanger Liaskalksteins gefunden wurden, so ist bei dem letzteren das Verhältniss in der salzsauren Lösung bedeutend günstiger als bei der Mehrzahl der Hohenheimer Bodenarten, während das Verhältniss in der schwefelsauren Lösung sich etwas ungünstiger gestaltet. Man kann auch hieraus entnehmen, dass der Ellwanger Boden verhältnissmässig reich ist an leicht löslichem Kali und also bezüglich des Kali's eine ziemlich grosse natürliche Fruchtbarkeit zu entwickeln vermag, um so mehr als der betreffende Boden in physikalischer Hinsicht den Charakter eines sandigen Lehmbodens hat und seine lockere Beschaffenheit die lösende Wirkung des fortdauernden Verwitterungsprocesses unterstützen muss.

6. Das Natron ist im Verhältniss zum Kali in grösster Menge vorhanden in der mit kalter Salzsäure erhaltenen Bodenlösung und in dem mit Flusssäure aufgeschlossenen sandigen Rückstande, also in der am leichtesten und in der am schwersten löslichen Form. Wie die Menge des Natrons im Verhältniss zum Kali mit dem Fortschreiten des Verwitterungsprocesses sich vermindert, bringen nachstehende Zahlen zum Ausdruck. Die Menge des Natrons verhält sich nämlich zu der des Kali's in der Lösung mit

		No. 1.	2.	3.	4.
kalter Salzsäure	wie	1 : 0,80	: 2,18	: 2,92	: 5,88
Flusssäure	„	1 : 2,00	: 2,24	: 3,75	: 2,92
im Ganzen	„	1 : 2,35	: 2,83	: 5,05	: 4,75

Wie überall bei der Verwitterung der Gesteine wird das Natron auch hier weit leichter ausgewaschen, als das Kali, theils erleidet auch der vorhandene Natronfeldspath eine raschere Zersetzung als der Kalifeldspath.

7. Der sandige Rückstand enthält in 100 Theilen

	No. 1.	2.	3.	4.
Thonerde	0,85	0,25	1,44	1,86
Kalk	0,04	0,03	0,05	0,10
Magnesia	0,03	0,03	0,07	0,07
Kali	0,39	0,11	0,82	1,28
Natron	0,20	0,05	0,22	0,44
Kieselsäure	98,49	99,53	97,40	96,25
	100,00	100,00	100,00	100,00

Als Gemengtheile des sandigen Rückstandes berechnen sich hieraus (die kleinen Mengen von Kalk und Magnesia unberücksichtigt gelassen):

Kalifeldspath . . .	2,30	0,64	4,85	7,58
Natronfeldspath . .	1,65	0,41	1,87	3,73
Kalk und Magnesia .	0,07	0,05	0,12	0,17
Thon	0,25	0,14	0,44	—
Quarzsand	95,73	98,76	92,72	88,52
	100,00	100,00	100,00	100,00

8. Der grobsandige Liaskalkstein (Gryphitenkalk) von Ellwangen liefert hiernach einen Verwitterungsboden von relativ grosser natürlicher Fruchtbarkeit. Er besitzt einen sehr günstigen Kalkgehalt und ist aussergewöhnlich reich an Phosphorsäure. Zwar ist letztere wohl hauptsächlich an Eisenoxyd gebunden, aber auch in dieser Verbindung im vorliegenden Falle verhältnissmässig leicht löslich. Die absolute Menge des Kali's ist zwar keine besonders grosse, aber es befindet sich — gegenüber dem Verhalten anderer Bodenarten — ein ziemlich beträchtlicher Theil des Gesammt-Kali's in einem leichtlöslichen Zustande.

Nollaschiefer und seine Verwitterung.

Der Nolla-Schiefer in Graubündten und seine Verwitterung. Von A. von Planta-Reichenau[1]). — In gleicher Weise wie E. Wolff in vorstehender Mittheilung untersuchte Verfasser den dunkelgefärbten Graubündtner Schiefer, welcher auf beiden Seiten der Nollaschlucht in steilen Wänden steht. Der Verfasser entnahm dem Nolla-Bette selbst die Schieferstücke in grösseren Tafeln von $^1/_2$ — 1 Qu.-Fuss und einer Dicke von ca. 6 — 8 Cm. Da die Stücke in der Dichtigkeit und Blättrigkeit, sowie Consistenz sehr verschieden sind, so wurden 4 möglichst verschieden aussehenden Tafeln, Proben gleicher Grösse entnommen, gepulvert, gesiebt und gemischt.

Der untersuchte Culturboden wurde einer Wiesenfläche unterhalb Thusis entnommen und zwar aus der Schichte der Ackerkrume. Der Acker selbst ist nur Nolla-Schlammablagerung mit Rhein-Kiesunterlage. Bei den Anschlämmungen hat man immer mit einem schwarzen Schlamme zu thun, in dem sich selten ein nussgrosser Stein befindet, und auch diese sind immer von faulem Schiefer, der leicht zerbröckelt.

Durch die Behandlung nun von je 150 Grm. der zu analysirenden Stoffe (Schiefer und Boden) mit Aufeinanderfolge von concentrirter Salzsäure, Schwefelsäure und zuletzt Flusssäure entstand eine den natürlichen Verhältnissen mit Zuzug des Zeitmomentes möglichst angepasste künstliche Verwitterungsmaschine, deren Resultate unten folgen.

Der salzsaure Auszug führt die zunächst disponibeln Stoffe auf, der schwefelsaure Auszug giebt eine Einsicht in den Thongehalt des Bodens, und der Aufschluss mit Flusssäure endlich führt uns die kaum zersetzbaren härtesten Gesteinstrümmer, die in Form von Quarz- oder Kieselerde-Verbindungen vorhanden sind, vor die Augen.

---

[1]) Landw. Versuchsst. 1872. **15.** 241.

A. Die lufttrockene Substanz mit concentrirter Salzsäure gekocht.

	Schiefer.	Ackerboden.
Wasser und Glühverlust	1,2833 pCt.	10,8666 pCt.
Kieselsäure in Lösung	1,1457 „	1,3727 „
Eisenoxyd	3,4120 „	5,6610 „
Manganoxyduloxyd	0,0720 „	0,4013 „
Thonerde	1,5172 „	1,7765 „
Phosphorsäure	0,0615 „	0,4485 „
Schwefelsäure	0,1118 „	0,1085 „
Kalk	0,3837 „	3,3076 „
Magnesia	0,6413 „	1,4153 „
Kali	0,0773 „	0,2465 „
Natron	0,4863 „	1,0385 „
Kohlensäure	0,5000 „	2,0200 „
	8,4088 pCt.	17,7964 pCt.
Kieselsäure löslich in kohlensaurem Natron	2,3324 „	4,1900 „
Rückstand geglüht	88,0755 „	67,5170 „
	100,1000 pCt.	100,3700 pCt.

B. Rückstand von A. mit concentrirter Schwefelsäure behandelt.

	Schiefer.	Ackerboden.
Eisenoxyd	2,2831 pCt.	1,5567 pCt.
Thonerde	6,9701 „	10,8684 „
Magnesia	0,0022 „	0,0466 „
Kali	1,0980 „	1,1625 „
Natron	0,5746 „	1,7284 „
	10,9280 pCt.	15,3626 pCt.
Kieselsäure löslich in kohlensaurem Natron	13,6002 „	12,0000 „
Rückstand geglüht	63,7939 „	40,2656 „
	88,3221 pCt.	67,6282 pCt.

C. Rückstand von B. mit Flusssäure aufgeschlossen.

	Schiefer.	Ackerboden.
Thonerde	2,1784 pCt.	0,2650 pCt.
Kali	1,2751 „	0,5316 „
Natron	2,3739 „	0,4550 „
Kieselsäure	57,9665 „	39,0140 „
	63,7939 pCt.	40,2656 pCt

Die procentischen Verhältnisse der einzelnen Bestandtheile für alle Lösungen zusammengenommen, gestalten sich folgendermassen:

	Schiefer.	Ackerboden.
Wasser und Glühverlust	1,2833 pCt.	10,8666 pCt.
Kieselsäure unlöslich	57,9665 „	39,0140 „
Kieselsäure löslich	17,0783 „	17,5627 „

	Schiefer.	Ackerboden.
Thonerde löslich	8,4873 pCt.	12,6449 pCt.
Thonerde unlöslich	2,1784 „	0,2650 „
Eisenoxyd	5,6951 „	7,2177 „
Manganoxyduloxyd	0,0720 „	0,4013 „
Kalk	0,3837 „	3,3076 „
Magnesia	0,6435 „	1,4619 „
Schwefelsäure	0,1118 „	0,1085 „
Phosphorsäure	0,0615 „	0,4485 „
Kali	2,4504 „	1,9406 „
Natron	3,4348 „	3,2219 „
Kohlensäure	0,5000 „	2,0200 „
	100,3466 pCt.	100,4812 pCt.

Durch eine Schlämmanalyse des Ackerbodens, der nur und allein aus Schlamm der Nolla entstanden, fanden sich auch Pflanzen- und Schalthier-Restchen.

Eine Stickstoffbestimmung des Bodens ergab an Stickstoff die bedeutende Menge von 0,2070 pCt.

Hieran knüpft der Verf. folgende Bemerkungen: Verglichen mit anderen Bodenarten, bemerkt man, dass Phosphorsäure, Alkalien, Kalk und Magnesia durch Salzsäure ausziehbar, reichlich in dem Boden vorhanden und namentlich die Phosphorsäure den Procentgehalt guter, nicht einseitiger Culturböden um mehr als das Dreifache übertrifft. Auffallend ist der weit grössere Gehalt an genannten Nährstoffen im Ackerboden gegenüber dem Schiefer, da jener nur aus Nolla-Producten gebildet und abgelagert ist. Dieser Umstand veranlasste den Verf., auch noch das Mittelglied der Zertrümmerung nämlich die im Nolla-Wasser suspendirten festen Theile zu untersuchen. Das Resultat findet sich zusammengestellt mit dem bei dem Schiefer und Ackerboden erhaltenen, im Nachstehenden.

Salzsaurer Auszug	Festes Schiefergestein pCt.	Stromschlamm pCt.	Ablagerung aus dem Schlammsee (Ackerboden) pCt.
Glühverlust	1,2833	4,5000	10,8666
Kalk	0,3837	1,0360	3,3076
Magnesia	0,6413	0,4250	1,4153
Chloralkalien	1,0400	0,7125	2,3500
Kali	0,0773	0,2244	0,2465
Natron	0,4863	0,1951	1,0385
Phosphorsäure	0,0615	0,0500	0,4485
Eisenoxyd und Thonerde . .	4,9907	8,4000	7,8860

Der Verf. hebt noch hervor, dass der aus dem Nollaschiefer hervorgegangene Boden ausser einer sehr günstigen chemischen Zusammensetzung wie sie aus der Analyse hervorgeht, auch eine vortreffliche mechanische Beschaffenheit und auch in physikalischer Beziehung gute Eigenschaften habe.

Phosphorsäure- und Kaligehalt einiger Gesteine.

J. Nessler und E. Muth untersuchten eine grosse Anzahl von Gesteinen auf ihren Gehalt an Phosphorsäure, Kali und Natron[1]). — Das Ergebniss der Untersuchung ist nachstehend übersichtlich zusammengestellt.

In 1000 Theilen Steinen waren enthalten:

Fundorte	Phosphorsäure	Kali	Natron
I. Dolerite.			
Sasbach, Lützelberg, südliche Seite, roth an den verwitterten Stellen	6,2	2,9	11,6
Daselbst, an der Spitze, schwarz	7,7	6,0	26,0
„ südwestl. Steinbruch, schwarz	7,9	9,5	9,5
„ südöstl. Steinbruch, roth beim Verwittern	7,5	3,1	14,8
Eichert, schwarz, weder weisse noch rothe Auswitterung, grosse Augitkrystalle	0,3	—	—
Hochberg bei Jechtingen, sehr reich an kleinen Augitkrystallen	6,8	6,5	6,3
Kiechlinsbergen vom Gute des Frhrn. Huber v. Gleichenstein, blasig	6,2	—	—
Daselbst, zum Theil verwittert, reich an kleinen Augitkrystallen	11,0	—	—
Kiechlinsbergen am Weg nach Amoltern auf der Höhe, dicht, verwittert schwer, mit sehr kleinen Augitkrystallen	3,7	10,2	11,9
Daselbst, verwittert	5,7	18,8	0,1
Daselbst	5,2	—	—
Amoltern, verwittert schwer, mit grossen Augitkrystallen	5,2	—	—
Daselbst, am Weg nach Endingen auf der Höhe, zum Theil verwittert, grosse Augitkrystalle	6,6	15,9	11,3
Daselbst, verwittert schwer, sehr kleine Augitkrystalle	2,6	—	—
Summberg am Weg von Endingen nach Eichstetten, dicht, verwittert schwer	5,2	18,7	27,1
Daselbst, zum Theil verwittert	4,8	10,4	5,9
Horberigberg an der Spitze	6,4	17,8	14,7
Eichberg, am Weg von Bischoffingen nach Rothweil, rechts	5,3	4,2	16,4
Sumter	6,6	4,9	7,4
Humberg-Sponeck, südlich	6,8	—	—
Humberg, südwestlich	5,4	12,1	10,6
Niederrothweil bei der Kirche	5,0	—	—
Daselbst, verwittert, sehr blasig, wenig Augit	Spur.	—	—
Daselbst, beim Steinbruch, wenig Augit	3,1	—	—

[1]) Ber. über Arbeiten der Grossh. Vers.-Stat. Karlsruhe. 1870.

Fundorte	Phosphorsäure	Kali	Natron
Büchsenberg am Weg von Niederrothweil nach Breisach, hartes Gestein mit ziemlich Augit . . .	6,4	15,6	35,6
Daselbst, verwittert	5,2	25,8	14,4
Bei Achkarren am Weg nach Bickensohl	10,2	13,2	2,6
Am Weg von Achkarren nach Bickensohl beim Wegweiser	9,0	15,1	17,0
Bickensohl, Steinhalde	6,1	21,9	17,7
Daselbst, Steinbruch	8,1	15,9	15,7
Hof Lilienthal, Neubruch	5,4	18,2	13,0
Daselbst, Gegenbühl, Wasenweiler Weg gegenüber, ursprüngliches Gestein	5,3	10,6	9,8
Daselbst, verwittert zu Erde	2,5	—	—
„ Gegenhart am Weg	6,2	13,8	12,5
„ am Weg nach den 9 Linden beim Kreuzweg	8,6	13,4	7,2
Fohrenberg, Gut von Birmelin, grauschwarz, fettig anzufühlen	8,3	43,0	0,3
Daselbst, roth	4,9	8,7	11,2
Bei Ihringen am Wasenweiler Hohlweg	6,5	9,1	17,4
Breisach, Fischerhalde	6,8	6,4	6,3
Daselbst, Spitalhof, hartes Gestein	5,6	13,7	6,1
„ „ zum Theil verwittert	7,9	4,8	4,6
II. Trachyte.			
Hof Lilienthal, zwischen Gross- und Klein-Sauthal .	4,11	41,5	14,1
Daselbst, Weg nach den 9 Linden	4,7	—	—
Kiechlinsbergen	5,2	—	—
Daselbst, vom Gut des Frhrn. Huber v. Gleichenstein	3,6	—	—
Horberigberg, an der Spitze	6,6	32,7	21,7
III. Phonolithe.			
Oberschaffhausen, ursprüngl. Gestein	2,4	—	—
„ verwittert	1,6	—	—
IV. Kalk.			
Vogtsburg	13,9	16,8	4,7
V. Leucitporphyr.			
Von Gleichenstein	0,7	—	—

Nessler macht auf den bedeutenden Gehalt mancher dieser Gesteine an Phosphorsäure und Kali aufmerksam und empfiehlt das Aufführen solcher Steine auf Löss und ähnliche Böden, deren Verbesserung in physikalischer Beziehung herbeigeführt wurden. Besonders sei das Augenmerk auf den

Schlamm und Staub der Strassen zu richten, die mit solchen Steinen unterhalten werden.

Ueber die Verwitterung der obigen Gesteine macht Nessler folgende Mittheilungen:

An verwittertem Dolerit konnte das Auftreten von kohlensaurem Kali und Natron deutlich nachgewiesen werden. Die weisse Auswitterung an anderem Fundort enthielt nur Spuren von Alkalien und keine Phosphorsäure, dagegen 85 pCt. kohlensauren Kalk und 1 pCt. kohlensaure Magnesia.

Mit dem Dolerit vom Hof Lilienthal, Gegenhart am Weg stellte Verf. Versuche an, ob durch Einwirkung von Kohlensäure allein und unter gleichzeitiger Einwirkung einiger anderer Stoffe das Kali in Lösung übergeht.

In einen Kolben wurden 100 Gr. grob zerstossener Steine gebracht, mit 150 cc. Wasser übergossen und durch eine gebogene Röhre mit einem andern Kolben verbunden. In beiden Kolben war diese gebogene Röhre in gut schliessenden Korken befestigt und reichte bis auf den Boden der Kolben, ausserdem war in jedem Kork eine kleine Röhre angebracht. Durch Einleiten von Kohlensäure wurde das Wasser aus dem ersten Kolben in den zweiten getrieben und noch einige Zeit Kohlensäure hindurchgeleitet. Je nach 4—5 Tagen wurde das Wasser, durch Einblasen in den 2. Kolben, in den ersten und durch Einleiten von Kohlensäure in diesen, wieder zurück in den 2. getrieben. In dieser Weise waren die feuchten Steine immer mit einer Atmosphäre von Kohlensäure umgeben; durch Zurücktreiben des Wassers auf die Steine und von diesen wieder in den zweiten Kolben wurden die löslich gewordenen Stoffe hinweggenommen.

In einen Kolben brachte man nur Steine, in den zweiten noch etwas gefällten kohlensauren Kalk, in den dritten kohlensaures Ammoniak, in einen vierten Aetzkalk, bei letzterem wirkte keine Kohlensäure sondern nur Luft ein. Einem fünften Kolben war Gyps, einem sechsten Chlornatrium zugesetzt.

Nach einem halben Jahr erhielt man bei der Untersuchung des Wassers folgendes Ergebniss:

Von 100 Theilen Steinen wurden aufgelöst

Bei Wasser und	Kohlensaures Kali	Kali
Kohlensäure allein	0,092	0,0062
„ und kohlensaurem Kalk	—	0,004
„ und Gyps	—	0,004
„ und Chlornatrium . .	0,15	nicht bestimmt
Luft und Aetzkalk	—	0,004
Kohlensäure und kohlens. Ammoniak	1,292	0,030

Man sieht also, dass von den angewandten Mitteln nur das Ammoniak einen grösseren Einfluss auf die Zersetzung der Steine überhaupt und besonders auch auf das Löslichwerden des Kali's ausgeübt hat.

Ein weiterer Versuch bestand darin, dass grob zerkleinerter Dolerit mit verdünnter Schwefelsäure (1:5 u. 2:5) digerirt wurde. Nach mehreren Tagen waren die Steinchen in feine Theile zerfallen. In Auflösung war aber vom Kali nichts gegangen.

Mit Unterstützung von A. Mayer, E. Muth, G. Brigel und H. Körner führte Nessler ferner noch folgende Gesteinsanalysen aus, deren Ergebnisse wir hier folgen lassen, mit dem Bemerken, dass die betr. Analytiker durch die bezügl. Anfangsbuchstaben angeführt sind.

In 100 Theilen der Steine waren enthalten:

	Kieselsäure	Eisenoxyd	Thonerde	Kalk	Magnesia	Kali	Natron	Phosphorsäure	Kohlensäure	Schwefelsäure	Wasser, org. Stoffe u. Verlust
Mr. 1. Wellenmergel von Königsfeld	10,39	6,80	2,68	20,93	17,51	0,96	0,86	0,06	36,80	0	3,01
In Salzsäure löslich	0,26	4,59	Spuren	20,65	17,35	0,12	0,50	nicht bestimmt	—	—	—
Mr. 2. Wellenmergel v. Mönchweiler	44,18	21,77		16,56	1,64	1,96	0,65	0,12	11,2	0	1,92
In Salzsäure löslich	0,18	1,14	0,14	16,20	1,00	0,53	0,23	nicht bestimmt			
B. 3. Granit von Altglashütte	61,89	7,70	17,19	0,90	0,48	5,34	3,98	0,25			
„ 4. „ „ Eisenbach	76,32	3,98	9,08	0,78	0,49	5,60	2,95	0,16			
„ 5. Gneis von Schollach	60,00	8,94	19,92	0,47	0,73	5,29	3,25	0,18			
„ 6. „ „ Altglashütte	54,76	9,45	24,73	0,58	0,42	5,48	2,95	0,26			
„ 7. Oberer bunter Sandstein											
In Salzsäure löslich	0,08	4,24	3,27	0,26	0,19	0,61	0,38	0,06			
In Salzsäure unlöslich	69,28	1,81	10,26	0,25	0,12	5,81	2,31	0,04			
„ 8. Röth des oberen bunten Sandsteins. In Salzsäure löslich	0,05	6,08	4,29	0,25	0,13	0,84	0,39	0,08			
Röth des oberen bunten Sandsteins. In Salzsäure unlöslich	62,03	1,84	15,44	0,07	0,09	5,10	2,70	0,06			
Mth. 9. Gneis	74,39	20,02		0,62	0,43	2,96	1,32	1,51			
„ 10. Porphyr	74,43	18,52		0,84	0,33	1,35	4,80	0,26			

Bezeichnung der Steine	Kieselsäure	Eisenoxyd	Thonerde	Kalk	Magnesia	Kali	Natron	Phosphorsäure	Wasser und organ. Stoffe
No. 11. Porphyr v. Antogast, begonnen zu verwittern	74,46	2,65	13,38	0,22	0,24	5,19	2,68		1,32
„ 12. Porphyr von Edelfrauengrab bei Ottenhöfen, fast ganz unverwittert	75,73	1,68	15,33	0,00	0,30	3,60	0,23		3,05
„ 13. Porphyr bei Sulzbach	75,09	0,91	16,86	0,52	0,09	4,97	0,66		0,83
„ 14. Feldspathkrystalle in Porphyr, Buckkopf beim Kappler Thal	61,90	6,80	18,05	1,51	0,57	4,47	0,91		5,79
„ 15. [1]) Gneis b. Löcherberg a. schieferig	58,98	5,85	23,24	5,65	1,19	1,31	2,62		0,76
„ 16. [1]) „ „ „ b. körnig	65,63	2,64	21,92	3,09	0,30	1,32	2,13		1,10
„ 17. [1]) Glimmer in No. 15	38,34	13,73	33,80		0,36	4,22	0,56		1,36

[1]) Gneis von Löcherberg 15. u. 16 enthalten Spuren von Titansäure und von Baryt; ausser dem angeführten Eisenoxyd enthält No. 15 noch 1,00 und No. 16 noch 2,12 pCt. Eisenoxydul.
Der Glimmer No. 17 enthält 0,60 Titansäure und ausser obigem Eisenoxyd 7,4 pCt. Eisenoxydul.

Bezeichnung der Steine	Kieselsäure	Eisenoxyd	Thonerde	Kalk	Magnesia	Kali	Natron	Phosphorsäure	Wasser und organ. Stoffe
No. 18 Gneis von Lierbach	76,91	2,01	15,13	0,71	0,59	1,49	2,69		1,02
„ 19. [1]) Granit von Döttelbach	72,21	1,53	17,95	0,48	0,34	3,81	3,53		0,45
„ 20. „ von Oppenau	71,42	4,33	15,10	2,18	0,55	4,16	1,82	0,09	0,57
„ 21. [1]) „ von Schapbach	67,09	3,43	18,00	1,57	1,64	5,34	2,21		0,66
„ 22. [1]) Feldspath aus Schapbach	65,59		21,53	0,58	0,44	7,81	3,24		
„ 23. Thon von Balg	57,81	2,96	25,46			0,30	0,10		13,53
„ 24. Thon vom sandigen Thon abgeschlämmt von Kuppenheim	68,86	3,01	26,27			1,31	0,57		5,20
„ 25. Sinter aus einer Quelle von Baden a. aus einer Leitung	0,75	1,95[2])		52,96	0,59	0,19	0,33		0,00
„ 26. b. vom früheren freien Ausfluss	72,36	2,83[2])		8,82	0,65	1,53	0,27		1,81
„ 27. Oosit im Porphyr bei Gunzenbach	58,69	4,54	22,89		0,22	4,94	1,14		8,30
„ 28. Kalk beim Dürrenberg		0,24	4,75	52,12	0,81	0,48			0,34
„ 29. Muschelkalk bei Ebersteinburg	6,49	0,37	0,82	49,63	1,00	0,56	0,43		0,22
„ 30. Sinter d. Sophienquelle i. Petersthal		5,37[2])	Spuren	44,89	0,85				
„ 31. Dolomit. Schlossgrund b. Oppenau	1,06	10,76[2])		30,96	14,89				0,52
„ 32. Cornubianit vom Teufelsbühl In Säure unlöslich	51,80	24,80	8,6	7,50	0,83	0,96	2,33		
„ In Säure löslich	0,30	9,00	3,3	2,90	0,30				1,7
„ 33. Diorit b. St. Märgen (hohle Graben) In Säure unlösl.	53,8	18,80	13,5	7,50	1,70	1,69	2,92		
„ „ „ „ In Säure löslich	0,80	4,70	3,8	3,00				0,04	2,00
„ 34. Diorit von Willmedobel b. St. Peter	48,4	7,50	27,7	9,20		1,50	4,90	0,69	1,60
„ 35. „ von Gulachhof b. St. Peter	48,5	9,54	19,0	12,30	2,60	1,90	5,2	1,24	0,69

Ueber die Gesteine giebt N. noch folgende Notizen:

Auf den Hofgütern, welche auf den Graniten unter 3) und 4) stehen, kommt die Hinschkrankheit[3]) vor, was bei den nicht weit davon entfernten Höfen auf den Gneis unter 5) und 6) nicht der Fall ist.

Zersetzung von Feldspath durch Salzlösungen.

Ueber den Einfluss von Salzlösungen und anderen bei der Verwitterung in Betracht kommenden Agentien auf die Zersetzung des Feldspathes, von A. Beyer[4]).

Ein Kilogramm geschlämmter Feldspath wurde mit je 2,5 Liter destill. Wasser in geräumige Glasflaschen gebracht und diese (21 an der Zahl), wie folgt, beschickt:

		?
No. 1, 2 u. 3	nur mit Wasser;	
„ 4	mit 1/10 Aequivalent Aetzkalk[5])	2,8 Grm.
„ 5 u. 6	„ 1/5 „ kohlensaurem Kalk	10,0 „
„ 7 u. 8	„ 1/5 „ schwefelsaurem Kalk	13,6 „

[1]) Die Granite No. 19 und No. 21 enthalten Spuren und der Feldspath No. 22 enthält 0,22 pCt. Baryt.

[2]) Das Eisenoxyd im Sinter No. 25, 26 u. 30 enthielt Spuren von Mangan, der Dolomit No. 31 0,93 pCt. Manganoxyd.

[3]) So viel wie Engbrüstigkeit.

[4]) Ann. d. Landw. in Prss. 1871. **57.** 170. u. Landw. Vers.-Sat. 1871. **14.** 314.

[5]) Der Verf. hat nicht angegeben, durch welche Gewichtsmengen die angegebenen 1/10, 1/5, bezw. 1 Aequ. repräsentirt waren. Wir dürfen wohl annehmen, dass es Gramme waren und in dieser Voraussetzung haben wir die unter dem ? als verwendet angegebenen Gewichtsmengen berechnet.

No. 9 u. 10	mit $^1/_5$	Aequivalent	salpetersaurem Kalk . .	16,4 Grm.
„ 11 u. 12	„ $^1/_5$	„	schwefelsaurem Ammoniak	13,2 „
„ 13 u. 14	„ $^1/_5$	„	Magnesia (gebrannte ?) .	4,0 „
„ 15 u. 16	„ $^1/_5$	„	kohlensaurem Kali . . .	13,8 „
„ 17 u. 18	„ $^1/_5$	„	salpetersaurem Natron .	17,0 „
„ 19 u. 20	„ $^1/_5$	„	Chlornatrium	11,7 „
„ 21	„ $^1/_5$	„	Eisenoxydul	7,2 „

Letzteres war dargestellt worden, indem eine Lösung von $^1/_5$ Aeq. schwefelsaurem Eisenoxydulammoniak in Wasser kalt mit kohlensaurem Natron gefällt und der Niederschlag durch Decantiren mit Wasser ausgewaschen wurde. Dieser letztere Versuch sollte den Einfluss des sich langsam oxydirenden Eisenoxyduls auf die Zersetzung des Feldspaths darthun.

Die Gefässe wurden luftdicht verschlossen. Die Einwirkung jener Salzlösungen dauerte vom 11. Juni 1866 bis Anfang November 1868 (also ca. 28½ Monate). In die Flüssigkeit der Gefässe 3, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 und 20 wurde in Zwischenräumen von 2 bis 4 Wochen gewaschene Kohlensäure, in die der Gefässe 2 u. 21 atmosphärische Luft eingeleitet. Um jedem Gefäss gleichviel Kohlensäure zuzuführen, wurde für jedes Gefäss ein bestimmtes Volumen Salzsäure von bestimmter Concentration in das kohlensauren Kalk im Ueberschuss enthaltende Entwicklungsgefäss gebracht. Die Zuführung der atmosphärischen Luft wurde durch einen Aspirator vermittelt.

In die bezeichneten Gefässe, ausser 14 und 16, leitete man im Ganzen je 74 Grm. Kohlensäure ein; 14 erhielt schon bei Beginn des Versuchs 24 Grm., und 16 = 13 Grm. Kohlensäure mehr. Durch Gefäss 2 u. 21 gingen im Ganzen 148 Liter Luft.

Bei jedesmaliger Erneuerung der Kohlensäure und der Luft wurden die Gefässe — selbstverständlich sämmtliche — auf das sorgfältigste umgeschüttelt, so dass der Feldspath möglichst gut in der Flüssigkeit vertheilt war.

Einige Tage nach Beginn des Versuchs und ebenso während der ganzen Versuchsdauer zeigten sich folgende Unterschiede:

Bei 1, 2 u. 3 hatte sich der Feldspath fest zu Boden gesetzt: die Flüssigkeit war opalisirend;
„ 15, 17 u. 19 Flüssigkeit opalisirend;
„ allen übrigen Nummern war die Flüssigkeit klar;
„ 4, 13, 14 hatte eine bedeutende Volumenvermehrung des Bodensatzes stattgefunden; sie betrug bei 4 ungefähr 100, bei 13 u. 14 ungefähr 125 pCt.

Die schliesslich abgehobenen, bezw. filtrirten Flüssigkeiten enthielten in 2,5 Litern:

Bei Versuch:	Kali Grm.	Natron Grm.	Kalkerde Grm.	Magnesia Grm.	Eisenoxyd und Thonerde Grm.	Schwefel-säure Grm.	Kiesel-säure Grm.
1) Destillirtes Wasser	0.051	0.078	0,058	0,006	—	0,044	0,049
2) „ „ mit Luft . . .	0,037	0,064	0,044	0,005	—	0,044	?
3) „ „ u. Kohlensäure	0,071	0,114	0,076	0,004	0,009	0,046	0,069
4) Aetzkalk	0,209	0,174	0,067	0,003	0,008	0,041	0,061
5) Kohlensaurer Kalk	0.042	0.073	0,112	0,009	—	0,040	0,019
6) „ „ u. Kohlensäure	0,067	0,094	0,273	0,018	—	0,041	0,034
7) Schwefelsaurer Kalk	0,053	0,074	1,906	0,016	—	2,840	0.033
8) „ „ u. Kohlensäure	0,068	0.097	1,958	0,016	—	2,684	0,062
9) Salpetersaurer Kalk	0,041	0.062	—	0,016	—	0,048	0,036
10) „ „ u. Kohlensäure	?	?	—	0,017	—	0,048	0,045
11) Schwefels. Ammoniak	0,161	0,094	0,122	0,035	—	—	0,066
12) „ „ u. Kohlensäure	0,162	0,107	0,147	0,015	—	—	0,056
13) Magnesia	0,359	0,315	0,013	0,004	—	0,065	0,159
14) „ u. Kohlensäure . . .	0,312	0.255	Spur	7.569	—	0,111	0,048
15) Kohlensaures Kali	—	—	„	Spur	—	0,048	0,026
16) „ „ u. Kohlensäure	—	—	0,029	0,007	—	0,040	0,029
17) Salpetersaures Natron	0,089	—	0,049	0,003	0,005	0,043	0,060
18) „ „ u. Kohlensäure	0,096	—	0,120	0,008	0,009	0,037	0,032
19) Chlornatrium	0,163	—	0,091	0.008	0,004	0,040	0,032
20) „ u. Kohlensäure . .	0,183	—	0,123	0,006	0,006	0,034	0,057
21) Eisenoxydulhydrat und Luft . . .	0,086	0,069	0,040	0,004	0,003	0,052	0,036

Der Verf. hebt Folgendes als Ergebnisse der Versuche hervor:

Die Wirkung reinen Wassers unter Mitwirkung zugeleiteter atmosphärischer Luft war nicht grösser als die von Wasser allein.

Die Mitwirkung der Kohlensäure (in No. 3) äussert sich in der grösseren Menge des gelösten Kali's, Natron's und der Kieselsäure [1]).

Aetzkalk hat beträchtlich mehr Alkalien, insbesondere Kali, frei gemacht, mehr Kali als Natron, während bei den übrigen Agentien ein umgekehrtes Verhältniss stattfand.

Der beim Beginn des Versuchs in aufgelöster Form hinzugefügte Kalk ist vollständig unlöslich geworden, denn es findet sich in der analysirten Flüssigkeit nicht mehr vor, als schon in blossem Wasser löslich vorhanden war. Kalk ist demnach unter Bildung eines Kalkerdesilicats [2]) gebunden worden.

Die Wirkung des kohlensauren Kalks ist eine sehr geringe gewesen [3]).

Derselbe und Kohlensäure (Bicarbonat und freie Kohlensäure) haben nicht wesentlich stärker lösend gewirkt, als die Kohlensäure für sich.

Bei der bekannten lösenden Wirkung des Gypses auf die Alkalien der Ackererde hätte man in den Versuchen 7 und 8 mehr Kali und Natron in Lösung erwarten sollen. Die vorliegenden Zahlen ergeben dem

---

[1]) Wir fügen hinzu: und der Kalkerde. (D. Ref.)

[2]) Jedenfalls unter Bildung eines wasserhaltigen (Kalkerde-) Doppelsilicats, wie Ref. bei seinen Versuchen gefunden.

[3]) Man kann ebenso und richtiger sagen: Der kohlensaure Kalk hat gar keine Wirkung geäussert.

destillirten und kohlensäurehaltigen Wasser gegenüber durchaus keine Vermehrung des letzteren. Dieses Resultat dürfte daher wohl zu dem Schlusse berechtigen, dass wahrscheinlich nur derjenige Theil des Kali's und Natron's der Ackererde durch den Einfluss des Gypses in Lösung übergeht, der bereits durch Verwitterung blosgelegt und durch die Ackererde absorbirt in einem schon leichter löslichen Zustande vorhanden ist.

In den Versuchen 11 und 12 existiren unter sich keine allzubedeutenden Abweichungen, von allen bisher besprochenen Salzen hat aber das schwefelsaure Ammoniak die energischste Zersetzung hervorgebracht. Die Wirkung erstreckt sich vorzugsweise auf das Kali.

Bei Untersuchung des rückständigen Feldspathes, nach dessen sorgfältigem Auswaschen und Trocknen, zeigte sich, dass Ammoniak (wie Kalk bei 4) in die Verbindung des Feldspathes übergegangen war.

Energischer als alle übrigen Agentien haben in Versuch 13 und 14 die Magnesia und die doppeltkohlensaure Magnesia gewirkt. Die gelösten Alkalimengen übertreffen die durch dest. Wasser gelöste Alkalimenge um das Siebenfache und die gelöste Kieselsäure in Vers. 13 die durch Wasser gelöste um das Dreifache.

Ueber die Wirkung des kohlensauren Kali's lässt sich aus den Versuchen 15 und 16 nichts Wesentliches ableiten.

Salpetersaures Natron (in 17 und 18 des Vers.) hat doppelt so viel Kali löslich gamacht, als reines Wasser.

Uebertroffen wird diese Wirkung durch die des Kochsalzes (in dem Vers. 19 u. 20).

Der Vers. 21 über die Wirkung des Eisenoxydulhydrats bei Gegenwart atmosphärischer Luft hat bis jetzt, wie sich aus obigen Zahlen ersehen lässt, noch kein bemerkenswerthes Resultat ergeben.

Im Allgemeinen bestätigen die vorliegenden Versuche die Ergebnisse der von Dietrich in gleicher Richtung angestellten Versuche [1]).

Analysen von Nilschlamm u. Nilwasser.

Ueber Nilschlamm und Nilwasser, von O. Popp [2]). Der Nilschlamm besteht nach dem Verf. aus einem sehr eisenoxydhaltigen Thon, dem beträchtliche Mengen organischer Materie beigemengt sind. Je nach den verschiedenen Regionen des Nilthales variirt die Zusammensetzung des Nilschlammes, wie nachstehende Analysen zeigen.

Nilschlamm

	von Soudan	von Theben	von Cairo
Eisenoxyd	11,95 pCt.	10,52 pCt.	7,55 pCt.
Organische Materie	14,85 „	13,55 „	12,85 „
Kalk	2,64 „	2,41 „	nicht bestimmt
Magnesia	1,85 „	1,63 „	nicht bestimmt
Lösliche Kieselsäure	5,50 „	4,85 „	nicht bestimmt
Thon und Wasser	62,30 „	— „	nicht bestimmt

In allen Nilschlammsorten liesen sich deutlich Glimmerpartikelchen erkennen, besonders in dem von Oberägypten. Die Mengen des Eisenoxyds

[1]) Jahresbericht. 1862—1863. 14.
[2]) Ann. d. Chem. u. Pharm. 1870. **155.** 344.

und der organischen Materie nehmen in dem Maasse ab, als man den Fluss stromabwärts verfolgt: sowie die des Sandes stromabwärts zunimmt. (Vergl. untenfolgende Analyse von Nilschlamm d. W. Knop.)

Das Nilwasser besitzt im normalen Zustande eine trübe von aufgeschwemmtem eisenoxydhaltigem Thon herrührende bräunlichgelbe Farbe; der Thon, in Verbindung mit organischer Materie, bildet den Nilschlamm und die cultivirbaren Bodenschichten des Nilthales. Diese letzteren besitzen eine eminente Absorptionsfähigkeit für die in Lösung befindlichen Substanzen und ziehen daher bei jeder Ueberschwemmung aus dem Nilwasser eine beträchtliche Menge der gelösten Bestandtheile an sich.

Verf. untersuchte 2 Stunden abwärts von Cairo geschöpftes Nilwasser und fand im Mittel zweier Bestimmungen pro Liter 0,142 Grm. feste Bestandtheile (bei 100° getrocknet). Die Resultate der Analyse dieser Bestandtheile waren folgende:

	Procentische Zusammensetzung des Abdampfrückstandes:	In 1 Liter Wasser sind enthalten:
Kohlensäure	22,155	0,03146 Grm.
Schwefelsäure	2,755	0,00390 „
Kieselsäure	14,150	0,02010 „
Phosphorsäure	0,379	0,00054 „
Chlor	2,372	0,00337 „
Eisenoxyd	2,227	0,00316 „
Kalk	15,640	0,02220 „
Magnesia	10,332	0,01467 „
Natron	14,852	0,02110 „
Kali	3,300	0,00468 „
Org. Mat. u. Amonsalze	12,025	0,01720 „
	100,187	0,14238 Grm.

Diese Bestandtheile denkt sich Verf. zu folgenden Verbindungen gruppirt:

	Procentische Zusammensetung des Abdampfrückstandes:	In 1 Liter Wasser sind enthalten:
Kieselsaures Natron	25,15	0,03572 Grm.
„ Kali	5,40	0,00767 „
Kohlensaurer Kalk	24,21	0,03438 „
Kohlensaure Magnesia	21,70	0,03081 „
Schwefelsaurer Kalk	4,68	0,00665 „
Chlornatrium	3,91	0,00555 „
Eisenoxyd	2,235	0,00317 „
Phosphorsaurer Kalk	0,53	0,00075 „
Organ. Materie u. s. w.	12,125	0,01722 „
	99,94	0,1439

Ausserdem enthält das Nilwasser Spuren von Salpetersäure und Arsen.

Aller Wahrscheinlichkeit nach liefern die Katarakte, welche besonders aus Granit und Syenit gebildete Felsenbänke sind, die Hauptmenge der gelösten Bestandtheile.

Durch die reibenden Wassermassen zersetzt, werden die Bestandtheile jener Gesteine theilweise gelöst, theilweise suspendirt von dem Wasser

fortgeschlemmt; die im Nilwasser gelösten Silikate mit dem Nilschlamm sind Zersetzungsprodukte der Kataraktmassen.

Die bei Ueberschwemmungen auftretende smaragdgrüne Farbe des Nilwassers dürfte einem Gehalt an Chlorophyll, das sich mikroskopisch nachweisen lässt, zukommen. Heftige Regengüsse schwemmen die üppige Vegetation der Tropengegend mit sich fort: beim Uebergang über die Katarakte werden die Pflanzentheile zerrieben und dadurch die Chorophyllkörnchen aus den Zellen frei gemacht.

Aus der oben angeführten Zusammensetzung des Nilwassers und seiner sich als Schlamm absetzenden schwebenden Theile ist die befruchtende Eigenschaft desselben für Culturpflanzen, besonders für Cerealien, ersichtlich.

Vergl. d. Analyse des Nilschlammes von W. Knop w. u.

Die schwebenden Theile des Isarwassers.

Untersuchung der schwebenden Theile des Isarwassers; von Max Hebberling.[1]) Die zu verschiedenen Zeiten des Jahres in München, jedesmal aus einem sehr rasch fliesenden Kanale der Isar im englischen Garten geschöpften Wasserproben wurden zum Absetzen hingestellt und die Schlammmengen nach vollständiger Absonderung des Wassers in getrocknetem Zustande gewogen. Die Wasserproben wurden jedesmal an der Oberfläche des Wassers und nahe am Ufer geschöpft.

Die Mengen der schwebenden Theile des Isarwassers betrugen in 100000 Theilen des Wassers

		Stand des Pegels[2])	Regenhöhe[3])
am 5. Fbr. 1869:	5,445	5,9 Fuss unter Null	am 3. Fbr. schwacher Rg.
„ 17. „ . .	2,454	4,8 „ „ „	vorher kein Niederschlag
„ 13. März . .	1,890	5,6 „ „ „	desgleichen
„ 10. April . .	16,565	0.3 „ „ „	am 9. Apr. 2,03‴ Rg.
			„ 10. „ 0,25‴ „
„ 21. „ . . .	14,375	1,8 „ über „	„ 19. „ 5,30‴ „
„ 24. Mai . .	3,025	3,2 „ „ „	„ 23. Mai 0,18‴ „

100 Theile des getrockneten Schlammes enthielten in verdünnter kochender Säure löslich:

Wasser vom	5. Febr.	17. Febr.	13. März.	10. April.	21. April.	24. Mai.
Eisenoxyd und Thonerde	9,74	nicht best.	9,05	5,93	4,89	6,26
Kalk	27,38	„	20,84	26,68	27,83	26,90
Magnesia.	nicht best.	„	4,21	5,20	6,50	6,09
Natron	„	„	0,47	0,63	0,65	0,69
Kali	„	„	0,29	0,25	0,31	0,16
Kohlensäure	„	„	22,18	28,34	30,02	30,81
Phosphorsäure	„	„	0,16	0,14	0,08	0,08
Organische Substanzen[4])	9,82	10,21	18,61	9,49	8,12	10,10
In dieser Säure waren unlöslich	19,78	22,06	24,19	23,34	21,57	18,91

[1]) Zschr. d. landw. V. in Bayern. 1870. 170.
[2]) Beobachtet von Hochholzner am Münchener Pegel.
[3]) Beobachtet auf der Sternwarte zu Bogenhausen.
[4]) Die organische Substanz wurde bei den ersten beiden Proben direct, bei den anderen aus dem Verluste bestimmt.

Der vorherrschende Bestandtheil des Schlammes ist Kalk- und Magnesiacarbonat, da die Isar ihre Zuflüsse lediglich aus Kalkgebirgen erhält.

Bei den künstlichen Alluvionen an der Isar kann, — wie Verf. schätzt — jedes Tagewerk in der Sekunde $1^1/_6$ Kubikfuss, in 12 Stunden täglich 51840 Kbf. Wasser erhalten; da etwa 15 Tage im Jahre gewässert werden kann und im Durchschnitt ungefähr 10 Theile Schlamm in 100000 Thl. Wasser enthalten sind, so beträgt die Menge des Schlammabsatzes per Tagewerk ca. 39 Centner.

Der Schlamm zeigte in dem weniger trüben Wasser vom Februar, März und Mai eine ziemliche Anzahl von kieselpanzrigen Infusorien, Arten von Barillaria, Navicula, Synodra, Gallionella, einmal sehr schöne Verticellen, weiter Algenfäden, Pflanzenüberreste und Mineraltrümmer verschiedener Grösse, deren Durchmesser 0,5 Millimeter nicht überstieg.

Löss und Lössboden.

Ueber Löss und Lössboden. Von A. Hilger[1]). Unterfranken hat an verschiedenen Orten Lössablagerungen aufzuweisen, welche ihren Werth durch herrliche Getreidefluren in erster Linie documentiren. Der Verf. versteht unter Löss eine braungelb oder gelbgrau gefärbte lockere Masse, welche vorwiegend aus durch Eisenoxyd gefärbtem Thone, mit Kalkstaub, feinen Quarzstückchen, Glimmerblättchen, zuweilen auch Hornblende-Augit- u. Granatsplittern untermengt, besteht. Mit wasserhaltender Kraft in verschiedenem Maase begabt, besitzt er im unveränderten Zustande durchaus keine Plasticität wie Lehm u. ist charakterisirt durch die sog. Lössmännchen, sowie durch das stete Vorhandensein von Conchylien und deren Schaalen in speciellen Formen. Auch ist die Flora des Löss characteristisch und lässt sich aus dem Vorhandensein gewisser Pflanzenformen auf die Gegenwart von Löss schliesen. Verf. bezeichnet als Lösspflanzen: Polycnemum majus (Knorpelkraut), Veronica acinifolia (Ehrenpreis), Artemisia campestris (Beifuss), Euphrasia lutea (Augentrost), Asperula cynanchica (bräunlicher Waldmeister), Equisetum hiemale (Schafthalm), Rosa gallica.

Die Lösswiesen zeichnen sich durch eine ausgezeichnete Grasnarbe aus und bieten ebenfalls verschiedene charakteristische Pflanzen, wie den Goldklee (Trif. agrarium), Schotenklee, Zaunwicke, Esparsette, Becherblume, Aftersimse.

Der Verf. theilt die chemische Analyse mit von einem Berg-Löss (Ablagerung bei den sogen. Häugler Hofen in der Nähe der Ablagerung bei Heidingsfeld) und von einem Thal-Löss (in der Nähe von Würzburg auf dem linken Mainufer bei der Zeller Ziegelhütte).

	Thallöss	Berglöss.
Kohlensaurer Kalk	25,24	20,64 pCt.
Kohlensaure Magnesia	4,10	3,69 „
Phosphorsäure	0,26	0,31 „
Kieselsäure	55,62	58,29 „
Eisenoxyd	3,26	4,62 „
Thonerde	6,42	5,31 „

[1]) Ber. über die Thätigkeit d. agriculturchemisch. Laborat. für Unterfranken und Aschaffenburg von Dr. A. Hilger. 1872 61.

	Thallöss.	Berglöss.
Kalk } an Kieselsäure gebunden	1,26	2,67 pCt.
Magnesia }	0,52	1,24 „
Kali	1,56	2,16 „
(Kali in Salzsäure löslich	0,08	0,12 „)
Natron	1,40	0,91 „
Chlor (als Kochsalz)	0,042	0,031 „
Schwefelsäure	0,26	0,71 „

Die characteristischen Concretionen, die sog. Lössmännchen, zeigten sich zusammengesetzt aus:

78,136 in Salzsäure löslichen Substanzen, als
60,26 kohlensaurer Kalk,
14,24 kohlensaure Magnesia,
3,60 Eisenoxyd,
0,012 Phosphorsäure,
0,024 Kali; und
20,94 in Salzsäure unlöslichem Rückstande, Thon Sand etc.

Wir verweisen die Leser auf die im vorigen Jahresbericht mitgetheilten Lössanalysen. S. 17.

Analysen von Röth u. Wellenkalk.

Analysen des Röth und von Wellendolomit Unterfrankens. Von A. Hilger und F. Nies[1]). — Die Buntsandsteinformation zerfällt in zwei scharf von einander zu trennende Abtheilungen: in eine untere, zu welcher die bauwürdigen Sandsteine gehören, und in eine obere, den sog. Röth. Dieser Name, durch Gutberlet in die Wissenschaft eingeführt, bezeichnet eine Ablagerung dunkelrother Schieferletten, die vermöge ihrer merglichen Beimengungen einen sehr fruchtbaren Ackergrund liefern. Er ist der Boden des Weinbaues in Unterfranken. An vielen Stellen schneidet dort der Weinbau scharf an der Grenze des Röths ab, nur hier und da in die unteren Glieder der Muschelkalkformation hinübergreifend. Zwischen dem Wellenkalke, dem dünnschiefrigen kalkigen untersten Gliede des Muschelkalks liegt noch ein Schichtencomplex, aus schwarzen Schieferthonen und einem gelben harten Dolomit bestehend, der unter dem Namen Wellendolomit wohl am richtigsten schon dem Wellenkalke und mit diesem dem Muschelkalke zugezählt wird.

Diese beiden Gesteine wurden von dem Verf. der chemischen Analyse unterworfen, deren Resultate hier folgen.

	I. Röth.		II. Wellendolomit.	
Glühverlust	1,246 pCt.			
In Salzsäure löslich	9,044 „		61,963 pCt.	
Kohlensaurer Kalk		4,821 pCt.		30,560 pCt.
Kohlensaure Magnesia		0,021 „		16,240 „
Eisen- und Manganoxyd		1,726 „	Eisenoxyd	15,160 „
Kieselsäure, lösslich		0,024 „		Spur „
Phosphorsäure		0,561 „		0,001 „
Schwefelsäure		0,014 „		— „

[1]) Einges. Separatabdr. aus „Hilger und Nies Mittheilungen a. d. agrikulturchem. Labor. zu Würzburg."

	I. Röth.		II. Wellendolomit.	
Kali	0,416 pCt.		0,002 pCt.	
Natron	Spur „		— „	
In Salzsäure unlöslich	91,956 pCt.		38,248 pCt.	
Kieselsäure	82,761 „		26,245 „	
Kalk	0,016 „		— „	
Magnesia	1,246 „		— „	
Thonerde	4,165 „		6,124 „	
Eisen- und Manganoxydul	1,246 „	Eisenoxydul	5,814 „	
Kali	2,461 „		0,041 „	
Natron	0,061 „		0,024 „	

Eine zweite Röthprobe, 3—4 Mtr. unter der ersten, ergab nur 0,416 pCt. Phosphorsäure und einen Gesammtgehalt von 2,214 Kali neben 3,561 kohlensaurem Kalke. Die Werthe an Kali und Phosphorsäure ergeben sich demnach in den drei untersuchten Gesteinen vergleichsweise folgendermassen: [1])

	Unterer Röth.	Oberer Röth.	Wellendolomit.
Phosphorsäure	0,416	0,561	0,001
Kali	2,214	2,877	0,043

Der Röth wird an einem Orte Unterfrankens (Thüngersheim) als „Erschüttungsmaterial“ für die Weinberge in ausgiebigstem Maasse verwendet. Man schüttet ca. alle drei Jahre ca. 0,1 Cbkmtr. auf den Zwischenraum zweier Weinstöcke.

Den Reichthum an Phosphorsäure, den der Röth aufzuweisen hat, schreiben die Verf. verwittertem Apatit zu.

Weinbergsböden Frankens.

A. Hilger ermittelte die Zusammensetzung verschiedener Weinbergsböden Frankens [2]) bezüglich des Vorhandenseins der für den Weinstock wichtigen Mineralbestandtheile. — Die der Untersuchung unterzogenen Böden sind als gute Weinbergslagen bekannten Gegenden entnommen. Um einigermassen Durchschnittszahlen zu erhalten, wurden in den betreffenden Weinbergslagen an 6—8 verschiedenen Orten die Weinbergserde in einer Tiefe von 3—4 Fuss entnommen, die Feinerde mit dem von Knop angewandten Siebe abgesiebt und die Einzelproben zur Herstellung einer guten Durchschnittsprobe sorgfältig gemischt.

Nachstehende Weinbergslagen kommen hierbei in Berücksichtigung:

Leisten	mit	40—50 pCt.	Feinerde
Stein a.	„	30—36 „	„
„ b.	„	45—48 „	„
Spielberg	„	50—54 „	„
Callmuth b. Lengfurt im unteren Mainthale	„	30—32 „	„

Die vier ersteren Weinberge sind im Muschelkalk resp. Wellenkalk gelegen, während Callmuth in den obersten Schichten des Buntsandsteins, dem sogen. Röth, liegt und seine Bodenbildung der Verwitterung des Röth und unteren Muschelkalks (Wellenkalk) verdankt. Die chemische Unter-

---

[1]) Im Original sind die oberen mit den unteren Zahlen verwechselt.

[2]) Ber. d. agric.-chem. Laboratoriums f. Unterfranken u. Aschaffenburg 1870—72 v. A. Hilger. Würzburg 1872. 50.

suchung erstreckte sich zunächst auf die in kalter concentrirter Salzsäure löslichen Bestandtheile; der darin unlösliche Theil, aus Sand und Thon meistens bestehend, wurde unberücksichtigt gelassen.

In 100 Theilen der Feinerde waren enthalten:

	Stein		Leisten	Call-muth	Spiel-berg
	a.	b.			
In Salzsäure unlöslich	58,436	54,21	60,82	70,42	58,67
„ „ löslich					
Thonerde	7,15	6,42	5,32	1,97	5,16
Eisen- und Manganoxyd	4,76	5,14	7,63	6,21	2,18
Kohlensaurer Kalk	27,43	26,51	19,21	13,21	30,67
Kohlensaure Magnesia	2,03	3,15	4,26	0,91	2,14
Kali	0,62	0,41	0,81	0,42	0,81
Natron	0,08	0,56	0,09	Spur	—
Schwefelsäure	0,52	0,71	0,001	0,22	0,09
Phosphorsäure	0,41	0,32	0,62	0,46	0,72
Chlor	Spur	0,06	Spur	—	—

Ferner wurden noch Versuche über das Vorhandensein von leicht löslichem Kali und Phosphorsäure angestellt, indem die Böden mit kohlensäurehaltigem Wasser behandelt wurden.

Es fanden sich als leicht löslich:

	Kali.	Phosphorsäure.
Leisten	0,5 pCt.	0,32 pCt.
Stein	0,2 „	0,18 „
Callmuth	0,39 „	0,37 „
Spielberg	0,71 „	0,69 „

Der Verfasser bemerkt hierzu: man sieht eine sehr zweckmässige Vertheilung der Bestandtheile, besonders bezüglich des Kali's, der Phosphorsäure und des Kalkes und zwar noch in einer Form, in welcher dieselben sehr leicht absorbirt werden können. Einige dieser Lagen haben schon seit langer Zeit keinen Stalldünger erhalten, sind nur von Zeit zu Zeit mit gut verwittertem oberen Muschelkalk versehen worden und bieten reiche Erträgnisse mit guter Qualität. Nicht genug kann man daher die Weinproducenten Unterfrankens auf den verwitterten Muschelkalk als Aufschüttungsmaterial für Weinberge aufmerksam machen.

Saliterboden.

Der „Saliterboden" in der Umgebung von Laa (Niederösterreich); von C. Kohlrausch[1]. — Unter Saliterboden versteht man in genannter Gegend einen unfruchtbaren Boden, der sich durch Auswitterung eines weissen Salzes an seiner Oberfläche kennzeichnet, welches Salz dort für Salpeter, Soda, Kochsalz oder auch Glaubersalz ausgegeben wird. Verf. fand bei den dortigen Böden an vielen Stellen Auswitterungen

[1]) Landw. Wochenbl. d. k. k. Ackerbauminist. 1870. 443.

eines weissen Salzes, welches auf dem schwarzen Boden von Weitem sich wie Schnee ausnahm. Besonders zeigte sich diese Erscheinung auf frisch aufgebrochenen Hutweiden und an den Furchenrändern. Das Salz erwies sich als schwefelsaure Magnesia.

Verf. hatte bereits 1868 Gelegenheit, einen „Saliterboden" aus Ungarn, der als unfruchtbar bezeichnet worden war, zu untersuchen. Dessen Zusammensetzung mag hier mit Platz finden.

a) Saliterboden aus der Laa'er Gegend mit nur sehr wenig grobem Skelett; bei 120° C. getrocknet, nicht gesiebt und geschlemmt;

b) Saliterboden aus Ungarn; die Zahlen beziehen sich auf 100 Feinerde.

	a.		b.	
Unlösliches . . .	81,514	(reiner, weisser Sand)	80,80	(Sand u. Thon)
Organische Substanz	4,123		2,70	
Lösliche Kieselerde .	1,410		5,03	
Eisenoxyd . . .	3,248		6,09	
Thonerde	0,180		—	
Kalk	1,402		1,72	
Magnesia . . .	2,012		2,66	
Kali	0,236		0,10	
Natron	0,041		—	
Kohlensäure . . .	3,200		Spuren	
Phosphorsäure . .	0,060		Spuren	
Schwefelsäure .	3,128		Spuren	
Chlor	0,426		Spuren	

Die Entstehung des Bittersalzes in diesem Boden erklärt der Verf. folgendermassen: „Die fraglichen Felder liegen in einer grossen Ebene und sind fast ganz durch Berge eingeschlossen, welche aus magnesiahaltigem Kalksteine bestehen. Im Laufe der Zeit werden geringe Mengen der kohlensauren Magnesia durch atmosphärische Niederschläge gelöst, theils verwittert das Gestein und Regengüsse führen kleine Partikelchen desselben in die Ebene hinab. Vor allen Dingen ist aber der im mergeligen Untergrunde enthaltenen Magnesia zu gedenken. In einem untersuchten Mergel waren 1,148 pCt. Magnesia enthalten. Der grösste Theil der dortigen Böden und zumal die sogenannten Saliterböden haben aber einen mergeligen Untergrund und in allen diesen Mergelgattungen ist schwefelsaurer Kalk enthalten, der in Wasser in geringer Menge löslich ist. Sobald nun Gypswasser mit kohlensaurer Magnesia in Berührung kommt, so entsteht eine Wechselzersetzung und es bildet sich schwefelsaure Magnesia und kohlensaurer Kalk."

Analysen von ostfriesischen Moorarten.

Untersuchung ostfriesischer Moorarten und Untergrundsproben aus der Landdrostei Aurich, von W. Henneberg[1]). — Die

[1]) Journ. f. Landwirthschaft. 1872. 484.

Ergebnisse dieser Untersuchung sind in nachstehender Tabelle wiedergegeben.

Fundort und nähere Bezeichnung	Reaction	Wasser	Organische Substanz	Mineralbestandtheile (Glührückst.)		In Salzsäure löslich				Stickstoff
				im Ganzen	In Salzsäure lösl.	Kalk	Magnesia	Kali	Phosphorsäure	
		pCt.	pCt	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
I. Wallinghauser Herrenmoor, Amts Aurich [4])										
a) Moor, 0,43 Met. mächtig	sauer	7,69	82,88	9,43	1,72	0,308	0,382	0,075	0,036	1,27
b) Sand, 0,43 „ „	„	0,62	—	—	—	0,043	0,013	0,014	0,004	—
c) Lehm, 0,29 „ „	„	0,58	—	—	—	0,022	0,017	0,024	Spur	—
II. Pfalzdorfer Moor, Amts Aurich [4])										
a) Moor, 0,43 Met. mächtig	„	1,17	6,52 [1])	92,31 [1])	2,11	0,159	0,093	0,074	„	0,48
b) Sand, 0,43 „ „	„	0,54	—	—	—	0,081	0,010	0,015	0,011	—
c) Lehm, 0,14 „ „	„	0,75	—	—	—	0,040	0,019	0,024	Spur	—
III. Feldmark Speckendorf, Amts Aurich										
Mergel aus einer 2,9 Met. tiefen Grube	neutral	—	—	—	—	4,62 [2])	Spur	—	—	—
IV. Feldmark Middels-Westerloog, Amts Aurich										
Mergel aus einer 5,96 Met. tiefen Grube	„	—	—	—	—	5,26 [3])	„	—	—	—
V. Nordmoor b. Munkebö u. Moorhusen, A. Aurich										
a) Moor, theilweise 0,87 bis 1,6 Meter mächtig	sauer	2,11	19,14	78,75	6,73	0,447	0,340	0,209	0,103	1,05
b) Uebergangsboden von Moor zu Sand, 0,14 bis 0,19 Met. mächtig .	„	1,29	7,98	90,73	5,41	0,251	0,052	0,164	0,058	0,56
c) Sandboden, unter dem vorigen liegend 0,07 bis 0,10 Met. mächtig .	„	0,37	—	—	—	0,039	0,077	0,013	Spur	—
d) Untergrundboden . .	„	1,18	—	—	—	0,365	0,113	0,051	0,030	—
VI. Pfarrdodation zu Blomberg-Neuschow, A. Esens [4])										
a) Torf von d. Oberfläche	sauer	7,89	85,48	6,63	2,85	0,876	0,078	0,055	0,007	1,41
b) Sand a. 0,72 Met. Tiefe	schwach sauer	0,24	—	—	—	0,059	0,019	0,013	0,011	—
c) Lehm „ 1,46 „ „	„ „	0,94	—	—	—	1,279	1,464	0,097	0,049	—
d) Lehm „ 2,92 „ „	neutral	0,99	—	—	—	0,105	0,075	0,051	0,018	—
VII. Altgander Leegmoor, Amts Esens										
Lehm a. 1,75 Met. Tiefe	„	0,98	—	—	—	0,188	0,153	0,064	0,031	—
VIII. Forstdienstland der Süderhöchte bei Schoo, Amts Esens										
Uebergang von Lehm zu Mergel	schw. sauer	0,55	—	—	—	0,460	0,195	0,091	0,052	—

[1]) Wir glauben annehmen zu dürfen, dass diese Zahlen im Original verwechselt worden sind und dieser Moor 92.31 pCt. org. Substanz und 6,52 pCt. Mineralstoffe enthielt.

[2]) = 8,2 pCt. kohlens. Kalk.

[3]) = 9,4 „ „ „

[4]) Zu Dammculturen bestimmt.

Untersuchung zweier Erden aus dem Jordanthale.

Untersuchung zweier Erden aus dem Jordanthale; von P. Wagner[1]). — Zwei Stunden vom todten Meere thalaufwärts am Jordan liegt die Oase Jericho. Da, wo Jericho stand, umzieht dichtes Dorngehege das Dorf Eríhá, Rihá oder Richa. Dieser geringe Ueberrest des alten Jericho liegt unterhalb einiger wichtiger Erinnerungszeichen alter Cultur, unterhalb der Reste einer grossartigen Wasserleitung, die gespeist wurde durch den Wadi-Kelt und Ain es Sultân, zwei Flüsse, welche reichliches Wasser vom Gebirge herabführten und sich in der Nähe von Richa vereinigten. Wie aber überhaupt die Anzahl der in das Jordanthal sich ergiessenden Flüsse und deren Ausdehnung sich in neuerer Zeit, wahrscheinlich in Folge einer Entwaldung der Höhen, vermindert hat, so haben auch diese Flüsse ihr Wasser verloren und nur noch eine Quelle, die in der Nähe des Dorfes Richa fliesst, hinterlassen. Wo aber dies Wasser den Boden durchtränkt, da erblickt man eine üppige Vegetation auf dem Alluvium-Boden, der Kreideschichten überlagert. Aus dieser Gegend stammende Erden, welche G. Drechsler (Göttingen) daselbst sammelte, wurden vom Verf. untersucht.

I. stammt aus der angebauten fruchtbaren Ebene beim Dorfe Richa; trocken, durch Eisenoxyd braun gefärbt, feinkörnig, reich an kohlensaurem Kalk;

II. stammt aus der ganz öden wüsten Zone, die zwischen dem Jordan und jenem angebauten Theile des Thales liegt; feucht, plastisch, dunkelgrau gefärbt, thonreich, weniger eisenhaltig, und mit zahlreichen, weissen nadelförmigen Krystallen von ausgewittertem Salz bedeckt.

Beim Trocknen bei 100° C. verlor I. 3,24 pCt. Wasser,
II. 15,13 „ „

Die Untersuchung der Erden erstreckt sich auf die in kaltem destillirtem Wasser löslichen Bestandtheile. Je 100 Grm. der Erden wurden mit 1,5 Liter Wasser übergossen und unter häufigem Umschütteln 2 Tage lang in verschlossenen Gläsern digerirt.

Aus je 100 Grm. der Erden wurden durch 1,5 Liter dest. Wassers gelöst[2])

	I.	II.
Chlornatrium . . .	1,498	4,132
Chlorkalium . . .	0,277	0,306
Chlormagnesium . .	0,358	1,764
Chlorcalcium . . .	0,577	2,171
Schwefelsaurer Kalk .	0,560	2,727
Salze in Summa:	3,270	11,100

Die Salzmasse bestand in Procenten aus:

bei	I.	II.
Chlornatrium . . .	45,82	37,22
Chlorkalium . . .	8,48	2,76
Chlormagnesium . .	10,95	15,89
Chlorcalcium . . .	17,63	19,56
Schwefelsaurem Kalk .	17,12	24,57

[1]) Journ. f. Landwirthschaft. 1872. 79.

[2]) Der Gehalt für 100 Thl. Erde wurde von uns aus der procent. Zusammensetzung der Salzmasse berechnet. (D. Ref.)

Analysen von Moorerde führte U. Kreusler[1]) mit nachstehendem Erfolge aus. — Die Analysen beziehen sich auf:

Analysen von Moorerde.

1) Erde aus dem Stammer Moor, welches eine bedeutende Ausdehnung besitzt und bisher, anscheinend, noch in keiner Weise zur Cultur vorbereitet wurde. Die Obererde (a) zeigt noch deutlich erkennbare organische Structur; der Hauptsache nach nur aus den Resten krautartiger Stengel bestehend ist dieselbe sehr leicht und locker. — Der Untergrund (b) ist von mehr erdiger Beschaffenheit, doch sind organische Reste auch hier noch deutlich erkennbar.
2) Erde aus dem Veerser Moor. Dasselbe ist etwa 2,5 Hectar gross und vor ungefähr 10 Jahren zweimal übergebrannt, dann schwach gemergelt und zur Weide niedergelegt worden. Die Obererde (a) zeigt noch deutlich organische Structur, doch nicht mehr so wohl erhalten und so locker wie bei 1a. Der Untergrund (b) zeigt nur wenig von organischer Structur und ist von erdigsandiger Beschaffenheit.
3) Erde aus dem Drömling, bei dem Vorwerke No. III. des Gutes Cunrau entnommen. Die Probe war von erdiger Beschaffenheit und liess organische Textur nur noch in einigen Wurzelresten erkennen.

Die nachfolgenden Zahlen beziehen sich auf das lufttrockne Material.

	1a.	1b.	2a.	2b.	3.	
Wasser (bei 140° C.) . . .	13,38	11,54	11,68	4,49	13,87	pCt.
Mineralsubstanz (Reinasche) .	1,33	8,52	23,34	64,55	23,53	„
Organ. Substanz (Glühverlust)	85,29	79,94	64.98	30,96	62,60	„
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	
Stickstoff	0,69	1,45	1,15	0,46	2,15	pCt.
In Salzsäure unlösl. Mineralstoffe	0.41	7,44	19,67	64,14	13,33	„
„ „ lösliche „	0,92	1,08	3,67	0,41	10,20	„
Hierin						
Kalk	0,180	0,288	1,905	Spuren	3,580	„
Kali	0,058	0,094	0,076	0,024	0,085	„
Phosphorsäure	0,114	0,242	0,192	0,095	0,272	„
Reaction	stark sauer	stark sauer	deutlich sauer		kaum merklich sauer	

Kohlensäure war in sämmtlichen Proben nur spurenweise vorhanden.

U. Kreusler analysirte Infusorienerde aus dem Lüneburg'schen[2]). — Dieselbe stellte ein grauweisses staubiges Pulver dar, welches unter dem Mikroskop äusserst zahlreiche Kieselpanzer erkennen liess.

Analyse einer Infusorienerde.

Die Analyse ergab:

Wasser	7,73	pCt.
Organische Substanzen	11,40	„
Kieselsäure	76,78	„
Eisenoxyd u. Thonerde	2,39	„
Kalk	0,53	„
Magnesia	0,15	„
Alkalien und Verlust . .	1,02	„
	100,00	pCt.

[1]) Erster Ber. d. Vers.-Stat. Hildesheim. 1873. 20.
[2]) Ebendas. 22.

Die geglühte Masse hinterliess beim Kochen mit Sodalösung einen aus feinem Quarzsand und eingemengten Glimmerblättchen bestehenden Rückstand, dessen Menge 26.6 pCt. der Infusorienerde ausmachte.

Analyse von in Ackererden befindlichen Bodenlösungen.

Analysen von in Ackererden befindlichen Bodenlösungen; von Th. Schlösing[1]. Verf. untersuchte in dieser Richtung eine Anzahl Böden nach einer besonderen Methode, die im Wesentlichen in einem Verdrängen der Bodenlösung durch reines Wasser besteht.

Verf. benutzte dabei einen schon früher beschriebenen[2], jetzt vervollkommneten Apparat (ohne Beschreibung desselben)[3], der gestattet, das aufzugiessende Wasser in jeder beliebigen Intensität und Schnelligkeit als künstlichen Regen auf den zu untersuchenden Boden auffliessen zu lassen, (z. B. $^1/_2$ Liter in 24 Stunden) und mit solcher Gleichmässigkeit, dass während seines Herabdringens, was 3, 4 selbst 8 Tage dauern kann, die Grenze zwischen der mit Wasser gesättigten Erde und der ursprünglich feuchten Erde eine ganz horizontale Linie bildet. Der Apparat gestattet ferner die Untersuchung der im Boden eingeschlossenen Luft, in dem Boden reine oder auch mit einem beliebigen bestimmten Maass Kohlensäure vermischte Luft circuliren zu lassen. Er hat die Einrichtung, dass die Lösungen geschützt vor dem Zutritt der Luft gesammelt werden können, wodurch ein Verlust an Kohlensäure und das Absetzen von Substanzen, welche dieses Gas in Auflösung erhielt, vermieden wird.

Die freie oder in Form von Bicarbonaten gebundene Kohlensäure wurde durch blosses Sieden, die in Form von neutralen Salzen vorhandene nach Zusatz einer Säure bestimmt.

Verf. erwähnt die Beobachtung, dass gelöste Kieselsäure theilweise den kohlensauren Kalk und die kohlensaure Magnesia zersetzt; deshalb kann die Bestimmung der freien Kohlensäure leicht zu hoch ausfallen.

Die untersuchten Böden waren folgende:

A. a) Feld von Boulogne (Dp. Seine), cultivirt, ungedüngt, Tabakbau seit 10 Jahren.
   b) dieselbe Cultur, gedüngt mit Kalisalpeter, Asche, Dammerde (Compost).

B. a) Feld von Issy (Seine); Ernte von 1869: 39 Hectoliter Getreide.
   b) dasselbe.
   c) „ , nach dem Durchleiten von reiner Luft vom 24. April bis zum 12. Mai. — (18 Tage).
   d) dasselbe, nach dem Durchleiten von 24 pCt. Kohlensäure haltender Luft vom 24. April bis 6. Mai. — 12 Tage.

C. Feld von Neauphle-le-Chateau (Seine et Oise).

D. a) ein anderes Feld daselbst; Ernte von 1869: 28 Hect. Getr.
   b) dasselbe Feld.

E. a) ein anderes Feld von Neauphle, Ernte von 1869: 73 Hectoliter Hafer.
   a[1]) der bei a verwendete Boden (nach einer ersten Verdrängung); nach Einwirkung von 25 pCt. Kohlensäure haltender Luft vom 9.—14. April.

---

[1]) Compt. rend. 1870. **70.** 98.

[2]) Ebendas. 1866. Decemb.-Hft.

[3]) Verf. verweist auf eine demnächst als Brochüre erscheinende ausführliche Mittheilung darüber.

b) dasselbe Feld; nach Einwirkung von 13 Proc. Kohlensäure haltender Luft vom 28. März — 9. April.

c) dasselbe Feld.

F. a) von einem anderen Felde von Neauphle, Ernte von 1869: 34 Hectoliter Korn.

b) von demselben Feld.

G. a) von einem anderen Felde daselbst; Ernte von 1869: 35 Hektoliter Korn.

a[1]) derselbe Boden nach der ersten Verdrängung; nach Einwirkung von 23 pCt. Kohlensäure haltender Luft vom 15.—21. April.

b) von demselben Feld.

Die mechanische Analyse ergab folgende Zusammensetzung.

	A.	B.	C.	D.	E.	F.	G.
Kies	6,1	4,0	17,0	9,6	3,4	3,8	3,7
Rückstand von d. Decantation: Quarzsand	24,8	22,6	39,4	44,1	22,4	21,8	22,9
„ „ „ : Kalksand	20,2	21,4	—	—	—	—	—
Abgeschlämmte Erde: Feiner Sand	20,6	11,5	27,2	25,6	53,9	54,4	55,5
„ „ : Kalksand	18,4	19,7	nicht best.	2,4	0,37	0,63	0,28
„ „ : Thon	9,3	18,4	12,7	15,8	18,4	17,0	15,7
Organische Reste	—	2,3	2,6	2,9	1,5	1,7	1,9
Trockne Erde	99,4	100,1	98,9	100,4	99,97	99,33	99,98

Analyse der Lösungen.

Erden		Tag der Probenahme 1869	Feuchtigkeit d. Erde pCt.	Gehalt der Luft in der Erde an Kohlensäure pCt.	Ein Liter der Bodenlösung enthielt in Milligrammen ausgedrückt:													
					Freie Kohlensäure	Gebundene Kohlensäure	Ammoniak	Organische Materie	Salpetersäure	Chlor	Schwefelsäure	Phosphorsäure und Eisen (?)	Kieselsäure	Kalk	Magnesia	Kali	Natron
A.	a)	25. Juni	19,1	0,49	45,5	72.5	—	37,5	305	7,4	57,9	0,8	29,1	264,2	13,5	6,9	7,8
	b)	„	18,8	0,54	91,3	107,9	—	89,9	332,4	6,7	74,5	2,8	32	227,2	20,2	156,8	14,3
B.	a)	7. Febr.	21,4	1,40	—	—	2,4	—	154,4	6,7	24.3	—	18,9	309,1	—	—	—
	b)	24. April	15,85	2,55	251	230	—	64,1	56,8	5,6	49,9	0	26	300,8	20,8	2,8	27
	c)	„	15,85	0,15	58,8	57,6	—	57,8	152,4	13,9	56,2	0	21	177,6	12,1	0,8	27,7
	d)	„	15,85	24,0	925	512,5	—	87,3	230,6	12,1	49,8	0	33,6	694,1	46,7	2,6	38,5
C.		24. Febr.	21,8	1,37	194,3	178,7	0,3	—	15	5,1	13,9	—	52,9	217,6	18,7	11,8	26,5
D.	a)	„	18.7	0,72	134,6	103,2	0	—	135	12,2	11,55	—	48,4	204,8	15,1	0	24,2
	b)	7. Juli	16,25	„	—	—	—	47,3	573	39,2	36,3	0,5	23,3	414,1	35,2	2,9	18,7
E.	a)	26. März	18,25	0,9	110,6	67,4	0	36,8	362	35,2	39	0,5	22,6	300,9	19,6	4,8	29,8
	a[1])	„	gesätt.	25,0	720,8	308,7	—	51,8	456	32,2	52	1,4	47	608,7	33,9	4,9	42,5
	b)	„	18,25	13,0	500,4	260	0,7	54,7	428	30,3	28,9	0,7	40,5	538	32,3	5,4	37,8
	c)	7. Juli	15.25	—	—	—	—	24	593,4	46,1	46.3	0.5	32	399,2	25,3	3	37,2
F.	a)	26. März	19,75	1,5	178,1	157,1	0,8	47,3	99,8	12,6	27,8	1,5	31	241,9	17,9	5,1	21,8
	b)	7. Juli	15,35	1,09	104.8	92,2	„	30,9	463,2	26	48,7	0,7	29,3	353,9	21,9	2,7	26,3
G.	a)	26. März	19,6	2,1	106,6	88,7	0,46	32,6	83	17,3	22.2	0,8	31,6	131,8	16,6	5,1	21,4
	a[1])	„	gesätt.	23,0	691	335	—	79,3	—	15,7	30,6	—	48,5	336,1	46,4	5,4	37,3
	b)	7. Juli	15,6	1,38	49,4	34,3	—	30,9	555,4	31,7	39,7	0,2	23,3	311,4	33,6	3,4	36

Wald und urbargemachter Boden.

Vergleichende Untersuchung eines Wald- und eines umgebrochenen, gekälkten Bodens. Von Th. Schlösing[1]). — Der

[1]) Comt. rend. 1871. **73**. 1326.

untersuchte Boden stammt aus dem Departement der Manche aus der Gemarkung Saussemesnil. Derselbe war seit undenklichen Zeiten mit Eichen bestanden, zum Theil aber seit 50 Jahren umgebrochen. Dieser letztere Theil war seit dieser Zeit beständig in Betrieb, wurde gekälkt und in sehr mässiger Weise mit Mist gedüngt. Im Uebrigen waren beide Böden völlig gleich.

Die für die Untersuchung bestimmten Proben wurden nach einer anhaltenden trocknen Witterung von der Ackerkrume bis zu 15 Ctmtr. Tiefe und aus dem Untergrund in den nächstfolgenden Schichten bis zu 15 Ctmtr. Tiefe an 6 verschiedenen Stellen des Feldes entnommen. In gleicher Weise wurden dem Waldboden Proben entnommen.

Dieser Boden ist aus wenig sehr eisenschüssigem Thon und viel sehr feinem Quarzsand (von silurischem Sandstein) zusammengesetzt; in der troknen Jahreszeit nimmt er eine sehr harte Beschaffenheit an, im Walde bleibt er aber durchlässig. Die Cultur ist eine arme und beschränkt sich hauptsächlich auf sehr starke Kälkungen. Das betr. Feld empfing in den 50 Jahren seiner Bebauung 70 bis 80 Tonnen Kalk. Die Erfahrung hat gezeigt, dass stärkere Kälkungen noch bessere Wirkung äussern und dass der Kalk bisher durch nichts ersetzt werden konnte.

Bei Behandlung der Erden mit sehr verdünnter Säure ergab sich bezüglich der Bestimmung des Kalkes, dass der Waldboden davon nichts enthielt; der Feldboden enthielt Kalk in 100 Thl. trockner Erde:

	im Obergrund	im Untergrund
in dem abgesiebten Theil	1,138	0,533
in dem Sand	0,395	0,076
	1,533	0,609

Unter der Annahme, dass 1 Ltr. der trocknen Erde 1,5 Kl. wiegt, berechnet sich, dass in dem Obergrund, welcher 70—80 Tonnen ungelöschten Kalk empfangen hatte, 35 Tonnen kohlensaurer Kalk (= 20 Tonn. ungel. K.). zuzückgeblieben sind.

Die in den Erden enthaltenen Lösungen wurden mittelst eines Verdrängungsapparates gewonnen; es wurden je 35 Kilogramm Erde verwendet.

In je 950 cc. der Lösungen waren enthalten:[1])

	Waldboden.		Feldboden.	
	Obergr.	Untergr.	Obergr.	Untergr.
Organische Materie . .	0,1400 Grm.	0.0150 Grm.	— Grm.	0.0700 Grm.
Kieselerde	0,0250 „	0,0105 „	0,0160 „	0,0130 „
Chlor	0,4270 „	0,1735 „	1,1560 „	0,9140 „
Schwefelsäure	0,0044 „	0,0012 „	0,0189 „	0,0137 „
Salpetersäure	0,0000 „	0,0000 „	0,5780 „	0,1290 „
Phosphorsäure und Eisen	0,0040 „	0,0017 „	0,0053 „	0,0005 „
Kali	0,0429 „	0,0261 „	0,0131 „	0,0127 „
Natron	0.1897 „	0,0980 „	0.0933 „	0.0874 „
Kalk	0,0610 „	0,0095 „	1,2005 „	0,8700 „
Magnesia	0,0590 „	0,0096 „	0,0537 „	0,0373 „

[1]) Die Analysen wurden von Boutmy ausgeführt.

In den Lösungen des Waldbodens waren Carbonate nicht vorhanden; wohl aber in denen des Feldbodens, deren Kohlensäure wurde aber nicht bestimmt.

Schon Boussingault hat gelegentlich seiner Untersuchungen über die Diffusion der Nitrate die äusserste Armuth der meisten Waldböden an Salpetersäure constatirt; in dem vorliegenden Waldboden wurde ebenfalls keine Spur davon gefunden. Diese Abwesenheit entspricht derjenigen der Carbonate. Die Salpetersäurebildung kann, wie bekannt, ohne eine Base, welche sich der entstehenden Säure darbietet, nicht stattfinden. Mit der Kälkung erscheint die Salpetersäure; es fanden sich sehr beträchtliche Mengen davon.

Wenn man die Summe der Säuren in den Lösungen des Waldbodens mit der Summe der Basen vergleicht, so ergiebt sich eine strenge Aequivalenz. Da diese Lösung nur wenig Schwefelsäure enthält, so finden sich darin, wenn man absieht von der Kieselerde und der organischen Substanz, nur Chlorüre, unter diesen Kochsalz, welches ohne Zweifel vom Meere durch Winde zugetragen wurde [1]). In dem gekälkten Boden befindet sich auch viel Chlor; die vorherrschende Base ist aber nicht mehr Natron; und wenn man die ganze Menge des Kalis, des Natrons und der Magnesia dem Chlor zurechnet, so verbleibt dennoch ein beträchtlicher Ueberschuss an Chlor, welcher nothwendigerweise mit Kalk verbunden sein muss. Der Verf. berechnete nach dem Feuchtigkeitsgehalte der Böden, wieviel lösliche Salze dieselben pro Hectar enthalten haben und zwar wie folgt:

	Im Waldboden,		Im Feldboden		
	Obergrund	Untergrund	Obergrund	Untergrund	
Bei einem Feuchtigkeitsgehalt von	9,5	9,2	6,0	5,15	pCt.
Chlorkalium	14,5	9	3	2,4	„
Chlornatrium	77	39	24	20	„
Chlormagnesium	30	5	17	10	„
Chlorcalcium	26	4	200	135	„
Schwefelsaurer Kalk	1,6	0,4	4,4	2,8	„
Salpetersaurer „	0	0	120	23	„
Kohlensaurer „	0	0	34	44	„

Wie man sieht, sind die Verhältnisse von Chlornatrium und Chlorcalcium in den beiden Böden ganz entgegengesetzt. Da der als Dünger zugeführte Kalk (von Valognes) kein Chlor enthält und auch durch den aufgebrachten Dünger, der aus den Producten des Bodens hervorgegangen, kein Ueberschuss von Chlor in den Boden gelangen konnte, so musste, nach Ansicht des Verf. eine Umwandlung von Kochsalz in Chlorcalcium im Boden stattgefunden haben. Man hat gesagt, dass das Kochsalz, durch Kalk zersetzt, kohlensaures Natron bilde und so die Salpeterbildung begünstige und ein Element der Fruchtbarkeit werde. Der Verf. theilt diese Ansicht nicht.

Zur Entscheidung der Frage stellte der Verf. folgenden Versuch an.

[1]) Die Entfernung des betr. Terrains vom Meere betrug 30 Kilometer nach W., 12 nach N. und 16 nach O.

Fünf Portionen einer sehr kalkreichen Erde (Tabaksboden) von 15 pCt. Feuchtigkeits- und 0,014 pCt. Chlor-Gehalt wurden mit Lösungen von Chlorcalcium, bezw. Chlorkalium oder destillirtem Wasser befeuchtet, unter gleichen Verhältnissen der Luft ausgesetzt und in denselben nach Ablauf eines Jahres die Salpetersäure bestimmt. Das Nähere und die Resultate erhellen aus Nachstehendem.

	In 100 Grm. Erde fanden sich Salpetersäure
1 Port. mit 0,092 Grm. Chlorcalcium	0,0275 Grm.
2 „ „ 0,266 „ „	0,0273 „
3 „ „ 0,123 „ Chlorkalium	0,0275 „
4 „ „ 0,358 „ „	0,0277 „
5 „ ohne Zusatz	0,0262 „
In der Erde war ursprünglich	0,0166 „

Man sieht daraus, dass die Wirkung des Chlorkaliums (ohne Zweifel analog der des Chlornatriums) nicht grösser war als die des Chlorcalciums, welches gewiss nicht kohlensaures Alkali erzeugte.

Verf. schliest daraus, dass die Umbildung des Kochsalzes in Chlorcalcium sowohl als die Bildung von Salpetersäure durch die Gegenwart von Kalk veranlasst werden, jedoch sind beide Wirkungen von einander unabhängig; die Salpeterbildung erfordert ein Carbonat, aber kein Kochsalz.

Gehalt an Stickstoffverbindungen in Bodenarten.

Ueber den Gehalt einiger Ackererden Sachsens an Stickstoffverbindugen stellte W. Wolf [1]) eine Untersuchung an. — Die untersuchten Böden gehören zu den reinen Formations-Bodenarten, d. h. zu denen, welche an Ort und Stelle durch Verwitterung des darunter liegenden Gesteines entstanden sind.

Die Bodenproben sind von den Feldstücken in der Weise genommen, dass z. B. von einem etwa ackergrossen Rechteck auf den Diagonalen in gewissen Entfernungen ca. 8 Cubikdecimeter grosse Würfel mit den Spaten ausgestochen wurden. Die Erden von diesen verschiedenen Ausstichen wurden dann gut gemischt und von dieser Mischung ca. 2 Ctr. als Durchschnittsprobe des betreffenden Feldstückes zur Untersuchung bestimmt.

Das Ammoniak wurde durch Schütteln von 300 Grm. Erde mit ammoniakfreier Boraxlösung und unterbromigsaurem Natron azotometrisch bestimmt.

Zur Salpetersäurebestimmung wurden je 1000 Grm. Erde mit 2000 cc. Wasser längere Zeit geschüttelt; ein Theil des klaren Erdauszugs wurde dann mit Natronlauge eingedampft, die rückständige Flüssigkeit (ca. 150 cc.) mit einer Zinkeisenkette, behufs Umbildung der vorhandenen Salpetersäure in Ammoniak, versehen, und nach vollendeter Reduction, das gebildete Ammoniak azotometrisch bestimmt.

Die Böden waren folgende:

1) Thonschieferboden aus Pfaffengrün i. Vogtl., — das betreffende Feld befindet sich in gutem Zustande und trägt reichliche Ernten.
2) Grauwackeboden aus Ober-Pirk; der Boden wurde stets spärlich gedüngt.
3) Gneissboden aus Kl.-Waltersdorf b. Freiberg; der Boden hatte 2 Jahre geruht und war nicht mit Früchten bestellt worden.
4) Gneissboden aus Wiesa bei Annaberg; einem schlechtesten Feldstück entnommen, das wenig Ertrag giebt.
5) Grünsteinboden von den Schneckengrüner Bergfeldern, (Neundorf b. Plauen); ein sehr lockerer fruchtbarer Boden.

---

[1]) Amtsbl. f. d. landw. Ver. im Königr. Sachsen 1872, 1.

6) Boden des Rothliegenden, Versuchsgarten zu Chemnitz, ein schwerer Lehmboden, der 8 Jahre lang ohne irgend welche Düngung geblieben und alljährlich mit Kartoffeln bebaut worden war.

In je 1000 Grm. der vollkommen trocknen Erden wurden gefunden:

Bodenart	Stickstoff in organischer Verbindung Grm.	Ammoniak Grm.	Stickstoff in Form v. Ammoniak Grm.	Salpetersäure Grm.	Stickstoff in Form v. Salpetersäure Grm.
1. Thonschieferboden .	2,63	0,0150	0,0123	0,492	0,1275
2. Grauwackeboden .	1,99	0,0110	0,0090	0,792	0,2050
3. Gneissboden . . .	2,78	0,0160	0,0132	0,872	0,2260
4. Gneissboden . . .	3,40	0,0035	0,0029	0,145	0,0376
5. Grünsteinboden . .	3,11	0,0540	0,0444	1,002	0,2590
6. Rothliegend-Boden	1,86	0,0140	0,0115	0,879	0,2280

Auf Grund des ermittelten Gewichts von je 1 Liter der Erden (abgesiebt durch ein Sieb von 1,5 Mm. Lochweite) berechnet sich das Gewicht einer 2 Decimeter tiefen Schicht Ackerkrume von der Grösse eines Hectars wie folgt:

	1 Liter wiegt Gramm.	1 Hectar bei 0,2 Mtr. Tiefe wiegt Kilogramm.
1) Thonschieferboden . .	1065	2130000
2) Grauwackeboden . . .	1064	2128000
3) Gneissboden	1035	2070000
4) Gneisboden	1092	2184000
5) Grünsteinboden . . .	1007	2014000
6) Rothliegendboden . . .	1212	2424000

Es finden sich dann nach obiger Tabelle in der 2 Decimeter tiefen Schicht von 1 Hectar Land

Bodenart	Stickstoff in Form		
	organischer Verbindungen Kilogramm.	von Ammoniak Kilogramm.	von Salpetersäure Kilogramm
1. Thonschieferboden	5601,9	26,19	271,5
2. Gauwackeboden	4234,7	19,15	435,2
3. Gneissboden	5754,6	27,30	467,8
4. Gneissboden	7425,6	6,30	82,1
5. Grünsteinboden	6263,5	89,40	521,6
6. Rothliegendboden	4508,6	27,90	552,6

Der Verf. bemerkt zu diesen Zahlen: „Durch Vergleichung der vorstehenden Zahlen mit den Bedürfnissen der Pflanzen an Stickstoff für eine von einer Hectare durchschnittlich zu erwartenden Mittelernte erlangen die

bezüglich der Stickstoffgehalte der verschiedenen Erden mitgetheilten Resultate eine unmittelbare praktische Bedeutung. Es lässt sich a priori erkennen, dass z. B. der Gneissboden 4. nicht befähigt sein wird, eine Mittelernte von Rothklee zu liefern, welche pro Hectar in der Ackerkrume ca. 200 Kilogramm für die Pflanzenwurzeln zur Ernährung sofort disponiblen Stickstoff verlangt; es wird selbst sogar nicht gut möglich sein, die Halmgewächse mit genügendem Stickstoff in der den Pflanzen zusagenden Form zu versorgen, um zufriedenstellende Erträge zu erhalten. Jedenfalls ist bei diesem Boden Sorge zu tragen, dass in ihm ein rascher Umsatz der noch in ziemlichen Mengen vorhandenen Stickstoffverbindungen der ersten Gruppe stattfinde, was durch fleissiges Bearbeiten desselben unter Zufuhr von Kalk mit Vortheil erreicht werden dürfte."

Salpetrige Säure in Erden.

Ueber die Existenz und die Rolle der salpetrigen Säure in dem Boden[1]).

Der Verfasser führte Bestimmungen der salpetrigen- und Salpetersäure in in Cultur stehenden Böden und in unbebauten Böden aus, deren Ergebnisse wir hier voranstellen. Der Feuchtigkeitsgehalt der Böden = dem beim Trocknen bei 110° erlittenen Gewichtsverlust. Die Böden stammten aus der Gegend von Saint-Chamas (Bouches-du-Rhone).

In 1000 Grm. der Erden sind enthalten:

Bodenarten.	Feuchtigkeitsgehalt in pCt.	Salpetrige S. Milligrm.	Salpeters. Milligrm.
a) In Cultur stehende.			
1a. Kornland, genommen von der Oberfläche zu trockener Zeit, 5. December 1869	4,95	1,17	75,94
1b. Dieselbe Erde, aus 25 Ctm. Tiefe zu trockener Zeit, 5 Dec. 1869	12,11	3,15	55,52
2a. Olivenfeld, Oberfläche trockne Zeit, 5. December 1869	3,04	0,73	22,58
2b. Dies. Erde, 25 Ctm. tief, trockne Zeit, 5. December 1869	8,80	1,98	13,19
3. Mandelbaum-Plantage, trockne Zeit, 5. December 1869	4,60	1,57	13,32
4a. Gemüsegarten, trockne Zeit, 12. Januar 1870	2,20	4,52	46,29
4b. Derselbe Boden, zur Zeit der Vegetation und der Bewässerung genommen; 20. Juni 1870	15,50	0,95	11,051
5. Weinland, trockne Zeit, 5. December 1869	3,30	0,86	16,285
b) Unbebaute Böden.			
1. Unland, während eines Umbruchs zu trockner Zeit, 12. März 1870	1,20	0,07	127,90

[1]) Compt. rend. 1871. **73.** 186.

Bodenarten.	Feuchtigkeitsgehalt in pCt.	Salpetrige S. Milligrm.	Salpeters. Milligrm.
2. Fichtenwald, trockne Zeit, 12. Januar 1870 (zwischen Felsen entnommen)	2,30	0,57	11,75
3. Fichtenwald, trockne Zeit, 12. Jan. 1870 (von einem Hügel)	3,60	0,92	33,97
4. Abraum-Erde (Safre [1]) 15. September 1869	1,60	0,00	49,00

Der Verfasser macht auf Grund dieser Zahlen zunächst darauf aufmerksam, dass in trockenen Zeiten die Menge der Salpetersäure in den oberen Schichten des Bodens grösser sei als in tieferen, dass aber umgekehrt die Menge der salpetrigen Säure von den oberen Schichten nach den unteren zunehme (vergleiche die Zahlen 1a. u. 1b. dann 2a. u. 2b.). Er glaubt, dass die in der Bodenfeuchtigkeit gelösten Nitrite bei trocknem Wetter durch Capillarität an die Oberfläche des Bodens gelangen und sich dort in Nitrate verwandeln, welche sich da anhäufen, bis sie vom Regen in die Tiefe des Bodens oder in die Wasserläufe geführt werden. Der Verf. hebt noch hervor, dass der Gehalt der Böden an salpetriger Säure mit der Höhe, auf welcher ihre Cultur steht, steige. So enthalte je 1 Kilogramm

	salpetrige Säure
des Gartenbodens	4,52 Milligrm.
des Feldbodens (im Mittel)	2,16 „
des mit Fruchtbäumen angebauten Bodens (im Mittel)	1,51 „
des Waldbodens (im Mittel)	0,75 „
des Unland's (les coussous)	0,07 „
des Thonschlammes (le safre)	0,00 „

Salpetrige Säure in Schlamm und Wasser.

In gleicher Weise untersuchte der Verf. Schlamm und Wasser aus Bewässerungscanälen [2]). — Die Ergebnisse sind in nachstehender Tabelle enthalten:

In 1000 Grm. des Schlammes sind enthalten:

Herkommen des Schlammes.	Feuchtigkeitsgehalt in pCt.	Salpetrige S. Milligrm.	Salpeters. Milligrm.
1. Thoniger Schlamm aus einem Canal von Saint-Chamas, entnommen 5. Febr. 1870 (8 Monate vorher ausgeworfen)	3,36	0,73	279,27
1b. Sandiger Schlamm vom Rande desslb. Canals, gen. d. 10. Febr. (nicht getrocknet)	4,44	0,68	69,20
1c. Dasselbe Material bei 80 ⁰ getrocknet	0,022	0,00	68,13
1d. „ „ an d. Luft getrockn.	0,066	0,00	69,00
2. Schlamm aus d. Canal von Boisgelin, ausgeworfen im Jahre 1869, Probenahme 5. Febr. 1870	0,145	0,88	138,80
3. Schlamm a. d. Canal von Miramas, ausgeworfen seit mehreren Jahren	4,51	10,108	130,87

---

[1]) Unter Safre beschreibt der Verf. einen hart werdenden und zusammenbackenden schlammigen Thon.

[2]) Compt. rend. 1871. **73.** 249.

Der thonige Schlamm ist hiernach wesentlich reicher an Salpetersäure als der sandige, der aus demselben Canal stammte und während derselben Zeit wie jener abgesetzt worden war; dem Thon scheint also die Fähigkeit zuzukommen, die Anhäufung salpeterhaltiger Producte in sich oder in Erden, die sie enthalten, zu begünstigen.

Das Ergebniss bei den Proben 1c. und 1d. zeigt, dass mit der Entfernung der Bodenfeuchtigkeit, sei es mit Hülfe von höherer Wärme oder bei gewöhnlicher Temperatur, die salpetrige Säure verloren geht. Diese scheint demnach in Berührung mit Erde nicht bestehen zu können, ausser bei Gegenwart einer grösseren Feuchtigkeitsmenge.

In dem Canalwasser selbst war das Vorhandensein der Stickstoffsäuren wie folgt:

	Herkommen des Wassers.	In 1 Liter Wasser sind enthalten	
		Salpetrige S. Milligrm.	Salpeter-S. Milligrm.
1a.	Canal aus den Pulverwerken von St. Chamas, geschöpft im Mai 69	0,247	0,003
1b.	Dasselbe Wasser, gesch. 22. Januar 1870	0,329	0,002
2.	Ein anderer Canal daher, gesch. 22. Jan. 1870	0,274	1,923
3.	Aus der Touloutre, gesch. 12. März 1869	0.238	0,005
4a.	Aus d. Canal v. Boisgelin, gesch. 10. Juli 1869	0.250	Nicht bestimmt
4b.	Ebendah., gesch. 4. März 1870	0,952	2,487
4c.	Ebendah., gesch. 2. Mai 1870	0,161	0,771
5.	Aus den Canälen von Miramas, gesch. 2. März 1870	0,965	4,023

Der Verf. schliesst aus diesen Zahlen, dass die Canalwässer im Winter und bei Beginn des Frühjahrs ihre Maxima an salpetriger Säure und ihre Minima an Salpetersäure enthalten.

Wir fügen hier noch hinzu, dass der Verf. ferner noch in einer Reihe meteorischer Niederschläge ihren Gehalt an salpetriger und Salpetersäure bestimmte [1]) und schliesslich untersuchte, welche Veränderung die salpetrige Säure in Berührung mit Boden erleidet [2]). — Hinsichtlich der Letzteren stellte der Verf. 2 Versuchsreihen an, in welchen Lösungen von alkalischen Nitriten in Berührung mit Ackererde unter zwei verschiedenen Verhältnissen gesetzt wurden. In der ersten Versuchsreihe, — deren Ergebnisse der Verf. nicht detaillirt angiebt —, wurde etwa folgendermassen verfahren. Eine Ackerde wurde durch Auswaschen mit dest. Wasser von jeder Spur vorhandener salpetriger- und Salpeter-Säure befreit, getrocknet und alsdann in flachen Glasgefässen in einer gleichmässig dicken Schicht ausgebreitet. Die so vorbereitete Erde wurde nun in einem feinen Regen mit einer bestimmten Menge einer Lösung von salpetrigsaurem Alkali von bekanntem Gehalt wiederholt angefeuchtet. Das Anfeuchten fand wiederholt statt, nachdem die Erde von selbst wieder trocken geworden war. Schliesslich wurde dieselbe gut gemischt, getrocknet, gut pulverisirt und wie bei den

---

[1]) Compt. rend. 1871. **73.** 485. Deren Zahlenergebnisse bringen wir im nächsten Kapitel.

[2]) Ebendas. **73.** 1480.

beschriebenen früheren Versuchen auf ihren Gehalt an salpetriger- und Salpeter-Säure untersucht.

Es ergab sich, dass die Erde nun mehr an Stickstoffsäuren enthielt als in den aufgegossenen Flüssigkeiten nach und nach zugeführt worden war, ein Ergebniss, aus welchem der Verf. schliesst, dass gleichzeitig mit der Wirkung der salpetrigen Säure noch die Einwirkung von freiem und gebundenem Ammoniak, von organischen Materien und atmosphärischen Bestandtheilen stattgefunden haben müsse.

Während in dieser Versuchsreihe die salpetrige Säure enthaltende Flüssigkeit dem Boden etwa analog wie der Regen den Feldern allmählig und in kleinen Portionen zugeführt wurde, kam in der zweiten Versuchsreihe der Boden in eine beständige Berührung mit einer grösseren Flüssigkeitsmenge, das Verhältniss war hier — wie sich der Verf. ausdrückt, ähnlich dem eines überschwemmten Terrains.

Der Verf. liess unausgesetzt mittelst einer besonderen Einrichtung eine Lösung von salpetrigsaurem Alkali, welche im Liter 7,20 cmm. salpetrige Säure enthielt, durch 500 Grm. Boden filtriren. Der Boden war vorher durch Auswaschen mit dest. Wasser der Stickstoffsäuren vollständig beraubt worden. Das sich in gewissen Zeiträumen angesammelte Filtrat ward auf seinen Gehalt an salpetriger- und Salpeter-Säure untersucht. Es wurden mehrere Versuche mit verschiedenen Boden ausgeführt, die nahezu gleiche Ergebnisse lieferten; der Verf. beschränkte sich deshalb auf die Mittheilung von einem — dieser wurde am 6. April begonnen und am 16. Juli 1870 beendet. Die Ergebnisse sind in nachfolgenden Zahlen enthalten:

Tag der Bestimmung	Volumen des angesammelt. Filtrats cc.	Darin salpetrige S. cmm.	Darin Salpeters. cmm.	In je 1 cc. d. Filtrats waren enthalten salpetrige S. cmm.	In je 1 cc. d. Filtrats waren enthalten Salpeters. cmm.[1]
6. April	45,0	0,950	4,650	0,021	0,1350
12. „	145,0	0,270	1,049	0,018	0,0099
13. „	10,5	0,000	0,098	0,000	0,0093
14. „	28,0	„	0,186	„	0,0066
16. „	65,0	„	0,314	„	0,0053
21. „	100,0	„	0,466	„	0,0046
27. „	104,0	„	0,416	„	0,0040
29. „	30,0 }	„	0,087	„	0,0011
2. Mai	48,0 }				
6. „	57,0 }	„	0,033	„	0,0004
9. „	25,0 }				
19. „	200,0	„	0,000	„	0,0000
16. Juli	322,0	„	0,000	„	„
	1480,5	1,220	7,299		

Die während der ganzen Dauer des Versuchs — 101 Tage — aufgegossene Lösung betrug 2750 cc., welche 19 cmm. salpetrige Säure enthielten. In dem Filtrat und in der von der Erde zurückgehaltenen Flüssigkeitsmenge (240 cc. mit 2,58 cmm. salpetr. S.) wurden in Summe nur 9,681 cmm. salpetrige Säure (zumeist in Form von Salpetersäure)

[1]) cmm. bed. Cubikmillimeter.

wiedergefunden. Nahezu die Hälfte derselben war also während der Dauer des Versuchs verschwunden.

An der verwendeten Flüssigkeitsmenge fehlten 1030 cc., welche der Verf. als bei der langen Dauer des Versuchs verdunstet betrachtet. Für den Verlust der salpetrigen Säure, — deren gleichzeitige Verdunstung uns unmöglich erscheint, da sie an Alkali gebunden war —, giebt der Verf. keinen Grund an. Aus der Mittheilung desselben ist uns allerdings auch kein solcher erfindlich.

Gehalt der Böden an Phosphorsäure

P. Bretschneider hat eine Reihe von Böden auf ihren Gehalt an Phosphorsäure untersucht [1]). — Es waren in

1000 Gewichtstheilen lufttrocknen Bodens enthalten:

		pro Mille
1.	Boden aus Reisicht bei Hainau (Krume)	2,62
2.	derselbe (Untergrund)	2,40
3.	Moorboden aus Kottulin	2,57
4.	Waldboden aus Kottulin	2,15
5.	Cujavischer Boden	1,46
6.	Cujavischer Boden, Kl. III	1,46
7.	Cujavischer Boden, Kl. I	1,36
8.	Boden aus Jankowo bei Pakocz	1,98
9.	Boden aus Saarbor bei Grünberg	1,59
10.	Boden aus Baldenruh bei Liegnitz	1,35
11.	Boden aus Borganie bei Mettkau (Krume)	1,32
12.	derselbe (Untergrund)	0,61
13.	Boden aus Niedewitz bei Wutschdorf, 0—12" Tiefe	1,23
14.	derselbe 12—24" "	0,85
15.	derselbe 24—36" "	0,70
16.	derselbe 36—48" "	0,93
17.	Boden aus Gross-Sarne bei Löwen	1,06
18.	Boden aus Zeipau bei Hansdorf	1,03
19.	Boden aus Herzogswaldau	1,02
20.	Boden I aus Ober-Schönfeld bei Bunzlau	0,79
21.	" II ebendaher	0,61
22.	" III ebendaher	0,26
23.	Boden aus Kittlau bei Guhrau	0,70
24.	Boden aus Diesdorf I (Krume)	0,78
25.	derselbe (Untergrund)	0,59
26.	Boden aus Diesdorf II (Krume)	0,69
27.	derselbe (Untergrund)	0,57
28.	Boden aus Tiefensee	0,65
29.	Boden aus Neuland bei Löwenberg I	0,62
30.	derselbe II	0,62
31.	derselbe III	0,50
32.	Boden aus Schlaupitz bei Reichenbach in Schl.	0,63
33.	Boden aus Seschwitz bei Domslau I	0,59
34.	derselbe II	0,55
35.	Basalterde aus dem Kreise Tost	0,55

[1]) Vierzehnter Jahresbericht d. Vers. Station Ida-Marienhütte 1870.

	pro Mille
36. Boden aus Jankowo (Krume)	0,44
37. derselbe (Untergrund)	0,48
38. verwitterter Granit aus Würben bei Schweidnitz . .	0,06 [1])

Im Mittel aus den 37 Untersuchungen von wirklichem Culturboden ergiebt sich ein Phosphorsäuregehalt von 1,035 pro Mille. Die Schwankungen im Phosphorsäuregehalt bewegen sich zwischen 0,26 u. 2,62 pro Mille. Nimmt man das Gewicht eines Kubikfusses Boden zu 100 Pfund an, so berechnet sich für die 12 Zoll tiefe, gelockerte Krume eines Morgens ein Gewicht von 2,592,000 Pfunden.

Der Phosphorsäuregehalt eines Morgens würde hiernach betragen

bei dem Minimumgehalt von 0,26 pro Mille: 673 Pfd.
„ „ Maximumgehalt „ 2,62 „ „ : 6791 „
„ „ Mittelgehalt „ 1,035 „ „ : 2682 „

Phosphorsäure in dem durch Säuren unaufschliessbaren Theile d. Ackererde.

Gasparin bestimmte in dem durch Säuren unaufschliessbaren Theil einiger Erden die Phosphorsäure [2]). Er fand in dem durch Säuren unaufschliessbaren Theil

1) des sehr mageren Granitsandes von Annouay (Ardèche) 0,62 pCt. Phosphorsäure;
2) der Alluvien der Durance 0,42 pCt.;
3) der kieseligen Diluvien vom Ufer des Mittelmeeres 0,49 pCt.
4) der thonigen Marschen des Arvethals (Haute Savoie und Schweiz) 0,12 pCt.

Die angewandte Methode war folgende: G. schloss mit Alkalien auf, löste die Schmelze in Wasser, versetzte mit ammoniakhaltiger Bittersalzlösung. Der erhaltene Niederschlag wurde stark geglüht und sodann mit sehr verdünnter Salzsäure ausgezogen, in dem sauren Auszug aber die Phosphorsäure sammt der Magnesia durch Ammoniak ausgefällt.

Diese Methode scheint uns zur Erreichung richtiger Resultate nicht geeignet zu sein, die mitgetheilten Ergebnisse möchten daher mit einiger Vorsicht zu registriren sein.

Von W. Fleischmann wurden verschiedene Gesteine aus dem von Gaultschichten durchsetzten Gebirge West-Allgäu's auf ihren Phosphorsäuregehalt mit nachfolgendem Ergebniss untersucht: [3])

1) Gestein von Langenwang, dunkel graugrün mit vielen Flecken und hervorragenden schwärzlichen Knollen — 4,4745 pCt. Phosphorsäure;
2) Gestein von Gatterschwang, hellgrau mit vielen grossen eingebetteten Knollen von schwarzgrauer Farbe — 9,7089 pCt. Phosphorsäure;
3) Gestein von Rohrmoos, gelbgrau ohne Flecken und Knollen — 0,2595 pCt. Phosphorsäure;
4) Gestein von der Kessleralp, dunkelgraugrün mit Flecken und hervorragenden schwärzlichen Knollen, reich an Schwefelkiesputzen, — 4,2524 pCt. Phosphorsäure,
5) Gestein von Schattwald, schwärzlichgraugrün, reich an eingelagerten dunkleren Knollen, — 8,9532 pCt. Phosphorsäure;

---

[1]) Dieses Material ist nicht cultivirt, sondern einem Anbruch entnommen.
[2]) Compt. rend. **68.** 1176.
[3]) Landw. Vers. Stat. 1872. **15.** 74.

6) Gestein von der Fluh, graugrün, von schiefriger Beschaffenheit ohne Flecken und Knollen — 0,2018 pCt. Phosphorsäure;
7) Gestein von Schattwald an der Strasse nach Rohrmmoos, Stücke leistenartiger Vorsprünge von grauer Farbe — 0,9916 pCt. Phosphorsäure;
8) Knollen von einem ausgezeichnet schönen, an hervorragenden Concrementen ungemein reichen Gaultstück — 19,8002 pCt. Phosphorsäure.

Mangan in Böden und Pflanzen.

A. Leclerc untersuchte einige Böden und Pflanzenaschen auf ihren Mangangehalt [1]).

Der Verf. bediente sich hierzu einer Methode, welche kurz darin besteht, dass man das vorhandene Mangan durch Kochen mit Salpetersäure und Mennige in Uebermangansäure überführt und dieselbe durch Titration bestimmt. L. empfiehlt zur volumetrischen Bestimmung der Uebermangansäure eine Normallösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul, weil sie die Ausführung der Titrirung in der Kälte ermöglicht und eine bessere Erkennung des Endpunktes gewähre als andere hierzu empfohlene Flüssigkeiten.

Bei Bestimmung des Mangans im Boden wurde derselbe zuvor zur Entfernung seiner organischen Bestandtheile geglüht und darauf mit reiner Salpetersäure ausgekocht.

Die Resultate der ausgeführten Untersuchungen sind in Folgendem zusammengestellt. Die bei den Pflanzenaschen erhaltenen Zahlen fügen wir hier bei, da sie in Beziehung zu den untersuchten Böden stehen.

Geologische Formation.	Bodenart, bezw. Ort der Entnahme.	100 Grm. Boden enthalten. Manganoxyd Grm.	Aschen der auf den Böden gewachsenen Pflanzen.	100 Grm. Asche enthalten Manganoxyd Grm.
Vogesen-Sandstein	Tannen-Boden	0,037	Tanne	4,507
	Eichen- „	0,186	Eiche	1,488
	Buchen- „	0,110	Buche	5,307
Bunter Mergel	Wald von Paroy (Dep. Meurthe et Moselle)	0,173	Weissbuche	7,454
			Linde	3,744
			Weide	0,574
			Birke	2,981
			Ahorn	0,383
			Erle	1,965
			Ulme	0,142
			Aspe	0,636
			Zwetsche	0,121
Kreide	Aï (Dep. Marne)	0,111	Weinstock (Zweige)	0,191
			„ (Wurzeln)	0,120
			Weintraube (Trester)	0,071
Alluvium	Toulouse	0,078	Buchsbaum	0,061
Kreide (Yonne)	Bas-du-Cellier (unfruchtbar)	0,236		—
	Bas-du-Cellier	0,276	Pinus maritim. (schlecht gedeihend)	0,021
	Quatre-Arpents	0,276	Pinus maritim. (gut gedeihend)	0,325

[1]) Compt. rend. **75.** 1209.

Geologische Formation.	Bodenart, bew. Ort der Entnahme. 100 Grm. Boden enthalten. Manganoxyd Grm.		Aschen der auf den Böden gewachsenen Pflanzen. 100 Grm. Asche enthalten. Manganoxyd Grm	
Lias	Nancy		Tabak	0,181
Bunter Mergel	Bezanges-la Grand (Meurthe)	0,219		
Porphyr	Remiremont	0,070		
Granit	Remiremont	0,063		
	Russische Schwarzerde	0,143		

Die auf Getreidekörner bezüglichen Zahlen übergehen wir als nicht hierher gehörig.

Knop's Methode der Bodenanalyse.

Die von W. Knop in seinem Büchelchen[1]) vorgeschlagene Methode der Bodenuntersuchung unterscheidet sich von der bisher üblichen Analyse der Ackererde darin, dass sie nicht die Ermittelung der elementaren Zusammensetzung derselben zum Ziele nimmt, sondern die bestimmte Frage zu beantworten sucht: in welchen Mengenverhältnissen nehmen die näheren Bestandtheile Antheil am Gewicht der Feinerde und des Feinbodens?

Die chemische Analyse des Bodens, wie sie bisher geübt wurde, lässt im Allgemeinen keine Beurtheilung der Fruchtbarkeit der Ackererde, überhaupt keinen Schluss auf das Wesen des Bodens zu. Obwohl man neben einander Flüssigkeiten von verschiedener Lösungsfähigkeit auf die Böden einwirken lässt, um dadurch ein Bild zu gewinnen, welcher Antheil der vorhandenen Elemente in einer löslicheren und den Pflanzen zugänglicheren Form, welcher in einer schwer- oder unlöslichen Form vorhanden ist, so lässt sich aus den gefundenen Zahlen doch nur mit Unsicherheit ein Schluss auf die im Boden vorhandenen Verbindungsformen und ihre Löslichkeit ziehen. Während der Einwirkung der Lösungsmittel finden bereits Umsetzungen statt, es lösen sich alte und vollziehen sich neue Verbindungen, der Zustand des Bodens ändert sich und die Zahlenresultate bringen den chemischen Zustand des Bodens nicht correct zum Ausdruck.

Die Methode Knop's hat die Aufgabe, eine Bodenuntersuchung anzubahnen, die bei genügender Ausbildung eine naturwissenschaftlich begründete Bonitirung ermöglicht.

Knop unterwirft den Boden mittelst 5 Siebe einer mechanischen Analyse und gewinnt Feinerde und 5 gröbere Bodenglieder, die als Boden-Skelett zusammengefasst und mineralogisch bestimmt werden. Die Feinerde wird lufttrocken zur Untersuchung verwandt und dieselbe zunächst in zwei Hauptbestandtheile: „Glühverlust“ und „Feinboden“ zerlegt. Der „Glühverlust“ umfasst das a) hygroskopisch vorhandene, b) gebundene Wasser und c) Humus, welche für sich nach bekannten Methoden bestimmt werden.

---

[1]) Die Bonitirung der Ackererde. Leipzig, H. Hässel 1871. Siehe auch: Landw. Versuchsst. **15.** 21. „Ueber die Beziehungen zwischen Absorption, Verwitterung des Bodens und Fruchtbarkeit desselben; von R. Biedermann.

Alle ferneren Bestimmungen betreffen den Feinboden, ihre Resultate werden sämmtlich auf 100 Gew.-Thle. Feinboden berechnet, auch in den Fällen, wo man zur Analyse nicht den Feinboden, sondern die Feinerde verwendet. Je nach der Natur des Bodens erstreckt sich die Untersuchung auf die Bestimmung der Chloride (Salzböden), der Sulfate (Gypsböden), der Carbonate (von Kalk und Magnesia) und der Silicate. Das Silicat zerfällt wiederum in Kieselsäure, Sesquioxyde und Monoxyde.

Bezüglich der speciellen Methoden zur Bestimmung dieser Glieder müssen wir auf das Original verweisen.

Eine besondere Wichtigkeit legt K. auf die Bestimmung des Kieselsäurethon-Rückstandes. Er verfährt dabei wie folgt: Man übergiesst 2 Grm. Feinerde mit 50 CC. verdünnter Salzsäure (5 pCt. HCl enth.) und fügt dann noch für jedes pCt. kohlensaure Talkerde das Aequivalent 0,87 Grm. HCl und für jedes pCt. kohlensaure Kalkerde 0,73 Grm. HCl hinzu und dunstet zur Trockne. Darauf übergiesst man den Rückstand mit 100 CC. Wasser, fügt je nach dem Humusgehalt 1—2 Grm. krystallisirter Chromsäure hinzu, kocht bis der Humus zerstört worden, entfernt vom Feuer, giesst 20 CC. gewöhnlicher concentrirter Salzsäure dazu, mischt und bringt Flüssigkeit und Bodensatz auf das Filter und wäscht den Rückstand bis die Flüssigkeit absolut farblos abläuft. Der Rückstand wird nach dem Trocknen geglüht und gewogen. Derselbe wird immer aus Quarz, amorpher Kieselsäure und irgend einem Thone bestehen, deshalb nennt ihn K. „Kieselsäure-Thon". Dieser repräsentirt, wie es scheint, den noch unverwitterten Antheil des Feinerde-Silicates. Zieht man Kieselsäurethon, Carbonate und Sulfat von 100 ab, so besteht der Rest in aufgeschlossenen Basen. Letztere schliessen die Sesquioxyde und Sesquioxydhydrate sowie die wasserhaltigen Silicate in sich ein, auf deren gesonderten Bestimmung vorläufig wegen Mangels einer zuverlässigen Bestimmungsmethode verzichtet werden muss.

Schliesslich bestimmt K. die Absorptionsfähigkeit der Erden. Unter den physikalischen Eigenschaften der Ackererden ist die Absorption eine der hervorragendsten, sie gehört entschieden mit zu den Factoren der Fruchtbarkeit und ihre Grösse kann man in Zahlen ausdrücken, sie ist eine gegebene Grösse, die keinerlei Zufälligkeiten unterworfen ist. Als Massstab für das Absorptionsvermögen nimmt K. die Ammoniakabsorption an. Zur Bestimmung derselben nimmt Verf. 50 oder 100 Grm. Feinerde, mischt sie mit 5 resp. 10 Grm. Kreidepulver und mit 100 resp. 200 Cubikcentimeter einer Salmiaklösung von bekanntem Ammoniakgehalt. Die Concentration ist so gewählt, dass das Ammoniak bei seiner Zersetzung für jedes Cubikcentimeter Flüssigkeit gerade ein Cubikcentimeter Stickstoffgas liefert. Man lässt unter öfterem Umschütteln die Erden 48 Stunden mit der Salmiaklösung in Berührung. Darauf filtrirt man 20 oder 40 CC. Flüssigkeit durch ein trocknes Filter ab, bestimmt darin den Stickstoff und berechnet darnach den Verlust Stickstoff, den die ganze Menge Flüssigkeit (200 CC.) bei Berührung mit der Feinerde (100 Grm.) erlitten hat. Diese Zahl, die Menge Stickstoff in Cubikcentimetern angegeben, welche 100 Grm. Feinerde in Form von Ammoniak absorbirt haben, nennt man ohne Weiteres die Absorptionsgrösse oder Absorption.

Zur Veranschaulichung der Methode der Untersuchung geben wir nachstehende Zusammenstellung von 10 von K. ausgeführten Untersuchungen.

Die Anordnung der Analysen ist so getroffen, dass zuerst die Zusammensetzung der Feinerde aus Glühverlust und Feinboden in die Augen fällt. Beide addirt geben Hundert. Darauf folgen die Analysen des wasserfrei berechneten Feinbodens. Die drei Zahlen für Sulfat, Summe der Carbonate und der Silicate geben 100 Gewthle. Feinboden.

	Schwarzerde aus Texas	Feiner Lehm, geschlemmte Ziegelerde	Thonschiefer-Verwitterungs-Feinerde	Russische Schwarzerde	Plastischer, bläulich-grauer Letten (Töpferthon)	Verwitterungsboden vom Thonstein (Porphyrtuff)	Feinerde a. d. Ackerkrume des Rittergutes Pommsen bei Leipzig.	Kaolin.	Feinerde aus d. Ackerkrume v. Breitenfelde b. Hammerstein Lockere Quarzerde	Feinerde a. d. Ackerkrume von Plagwitz b. Leipzig, Verwitterungserde von aufgetragener Grauwacke
I. Glühverlust: Hygroskopisches Wasser	10,2	1,2	5,8	6,8	1,3	1,4	1,2	1,5	1,2	1,5
I. Glühverlust: Gebundenes Wasser .	1,0	5,2	2,0	1,0	3,7	0,6	0,3	5,0	0,5	0,1
I. Glühverlust: Humus	6,0	0,6	6,2	6,8	0,0	1,2	2,4	0,0	2,1	2,4
	17,2	7,0	14,0	14,6	5,0	3,2	3,9	6,5	3,8	4,0
Feinboden	82,8	93,0	86,0	85,4	95,0	96,8	96,1	93,5	96,2	96,0
II. Sesquioxydhydrate und Sesquioxyde von Aluminium, von Eisen; III. Wasserhaltige Silicate: Zeolithartige Verbindungen	S. aufgeschlossene Basen									
IV. Sulfat von Kalkerde	0,2	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0.0	0,0	0,0
V. Carbonat von Kalkerde . . .	6,6	0,55	0,6	4,9	0,06	0,04	0,08	Spur	0,3	0,06
V. Carbonat von Magnesia . .	1,2	0,05	0,8	0,3	0,54	0,12	0,06	,,	0,1	0,04
	7,8	0,60	1,4	5,2	0,60	0,16	0,14	0,00	0,4	0,10
VI. Silicat: Kieselsäure	77,0	78,5	69,3	79,3	77.9	87,10	94,01	65,0	95,3	79,9
VI. Silicat: Sesquioxyde	13,5	18,6	28,0	14,0	18,3	9,00	4,31	33,5	3,5	16,4
VI. Silicat: Monoxyde	1,5	2,3	1,3	1,4	3,2	3,74	1,54	1,5	0,8	3,6
	92,0	99,4	98,6	94,7	99,4	99,84	99,86	100,0	99,6	99,9
VII. Kieselsäure-Thon	82,7	91,4	87,1	85,5	94,9	95,10	96,40	96,2	97,8	97,9
Aufgeschlossene Basen	9,3	8,0	11,5	9,2	4,5	4,74	3,46	3,8	1.8	2,0
VIII. Absorption	134	100	78	75	58	46	36	22	8	8

Der Verf. knüpft hieran noch folgende Betrachtungen: Zunächst zeigt die Form der Darlegung der Feinerde-Analyse, wie überwiegend die Silicate an der Zusammensetzung des darin enthaltenen Feinbodens Antheil nehmen. Die Summe der Silicate beläuft sich bei den Feinböden von 8 in Cultur stehenden Ackererden, unter welchen die No. 1 und No. 4 vom ersten, die No. 9 und 10 von niedrigem Range der Fruchtbarkeit sind, auf 92 bis nahe an 100 pCt.

Man sieht ferner daraus, wie wenig das Quantum an Monoxyden im Allgemeinen unter den Bestandtheilen der Silicate ausmacht und gleichfalls: wie unbedeutend die in der Ackererde enthaltenen Pflanzennährstoffe der Quantität nach sind, und dieses nicht etwa in abgebauter und ungedüngter Erde, sondern selbst in der fruchtbarsten Schwarzerde und in gedüngter Ackererde. In der Regel werden die Zahlen für die Monoxyde

4*

zu hoch ausfallen, indem alle Fehler, die bei der Analyse gemacht werden, sie erhöhen[1]), ferner weil der ganze Gehalt des Feinbodens an absorbirtem Kali, Natron und absorbirter Phosphorsäure auch mit in diesen Zahlen ausgedrückt liegt[2]). Alles, was die 92—100 Procente Silicat im Feinboden einer Ackererde an Kali, Kalk, Magnesia, Salzsäure, Salpetersäure und Phosphorsäure der Pflanze, wenn das Silicat vollständig verwittert wäre, zur Nahrung bieten kann, beläuft sich für die einzelnen Stoffe oft nur auf einige Zehntel und Hundertel Procente.

Was die Absorption anbetrifft, so lässt sich nicht verkennen, dass diese in einem engen und bis zu einem gewissen Grade in Zahlen ausdrückbaren Verhältniss zu den aufgeschlossenen Basen steht.

Die Erden 1 bis incl. 4 haben die höchsten Absorptionen. Hier belaufen sich die Zahlen für die aufgeschlossenen Basen auch auf 8 bis 11. Geringere Absorptionen haben die Feinerden 5 bis incl. 8. Hier sinken die Quantitäten gelöster Basen aber auch sogleich auf 5 und 4 herab und endlich finden sich:

> die geringsten Absorptionen auch bei denjenigen Feinerden, von welchen die aufgeschlossenen Basen nur 1,8 bis 2,0 pCt. ausmachen.

Wir übergehen hier die weiteren Folgerungen, da in einem der nächsten Artikel derselbe Gegenstand zur Besprechung gelangt.

Schliesslich muss noch hervorgehoben werden, dass K. für die Beurtheilung eines Bodens der Ermittelung seiner physikalischen Eigenschaften bedeutenden Werth beilegt und bei Bonitirung der Ackererden die Erwärmungsfähigkeit, die Leitungsfähigkeit für Wärme, die specifische Wärme, wasserhaltende Kraft, Capillarität, Hygroskopität berücksichtigt haben will.

Absorption. Ueber die Absorptionserscheinungen im Ackerboden äusert sich W. Knop in seinem Büchelchen[3]) etwa wie folgt:

Die Phosphorsäure wird einfacherweise darum der Flüssigkeit entzogen, weil sie mit den im Boden vorhandenen Basen aus der Reihe der Erden in Wasser unlösliche Verbindung eingeht. Von den einzelnen Gliedern, welche an der Zusammensetzung einer Ackererde theilnehmen, können die Carbonate der Kalkerde und Talkerde ohne weiteres die Aufnahme der Phosphorsäure erhöhen und ebenso diejenigen Silicate, welche bei der Verwitterung Thonerdehydrat und Eisenoxydhydrat liefern, wie die Sesquioxydsilikate, sowie auch diejenigen, unter deren Monoxyden Kalkerde, Talkerde und Eisenoxydul erscheinen. Aus den Biedermann'schen Untersuchungen[4]) erhellt, dass die Absorption der Phosphorsäure durch alle diejenigen Mittel gesteigert wird, welche die chemische Verbindung dieser Säure mit Basen erleichtern. Die Absorption der Phosphorsäure beruht demnach lediglich auf chemischem Binden.

Das Kali kann, wenn es als Lösung von Aetzkali und kohlensaurem Kali vorhanden ist, ohne weiteres chemische Verbindungen mit gewissen

---

[1]) Weil diese Fehler nur in Verlusten bei der Bestimmung der Kieselsäure und Sesquioxyden (des Silicats) bestehen.

[2]) Da die Monoxyde nämlich bei der Analyse nicht direct, sondern durch den Verlust am Hundert ermittelt werden.

[3]) Die Bonitirung der Ackererde. Leipzig, H. Hässel 1871.

[4]) Jahresbericht 1868 und 1869. 77 und landw. Vers.-Station **11**. 1.

Gemengtheilen der Ackererden eingehen. Die Thatsache aber, dass das Kali auch aus Verbindungen mit den starken Säuren, mit Salzsäure, Salpetersäure, Schwefelsäure, Phosphorsäure abgetrennt und im Boden zurückgehalten wird, lässt sich nicht aus der chemischen Affinität allein erklären.

Was die Substanzen anbetrifft, welche das Vermögen besitzen, die Säuren vom Kali abzutrennen und diese Base zu fesseln, so ist durch directe Versuche, insbesondere durch die des Verf., nachgewiesen, dass das Kali absorbirt wird:

1) am meisten, wenn in einer Erde wasserhaltige Silicate und zugleich Eisenoxydhydrat und Thonerdehydrat reichlicher enthalten sind;
2) von freier amorpher Kieselsäure und auch von fein vertheilten wasserfreien Silicaten;
3) von der kohlensauren Ammoniakthonerde, der phosphorsauren Thonerde und von dem phosphorsauren Eisenoxyd,

und nur wenig oder nicht absorbirt wird:

1) von den Hydraten des Eisenoxyd's und der Thonerde;
2) von den Thonerdeverbindungen der Monoxyde;
3) von humussauren Salzen, auch nicht von denen der Sesquioxyde;
4) von den Carbonaten der Kalkerde und der Magnesia.

Die Absorption des Ammoniaks hat mit der des Kalis eine gewisse Aehnlichkeit, dabei weicht das Amoniak aber wesentlich in zwei Punkten vom Kali ab. Einmal darin, dass es mit phosphorsaurer Magnesia die im Wasser fast unlösliche phosphorsaure Ammoniak-Magnesia bildet, so dass jenes Phosphat also Ammoniak absorbirt, während dasselbe kein Kali bindet, ein andermal darin, dass sich das Ammoniak durchaus nicht mit der Kieselerde verbindet, während amorphe Kieselsäure Kali aufnimmt.

Wie es sich bei der Indifferenz des Ammoniaks zur Kieselsäure erwarten lässt, so besitzen saure Silicate von dichtem Korn gar kein Absorptionsvermögen für Ammoniak. Diejenigen Silikate dagegen, welche erdartig weich und porös sind, und unter diesen wiederum die basisch kieselsauren (pyroxenischen) mehr als die sauren (trachytischen) absorbiren Ammoniak, wie folgende Tabelle lehrt:[1])

	Stickstoff cc.
1) Saure Silicate, darunter eisenarme Thone	
Gepulverter Speckstein	0
„ schwarzer Dachschiefer	2
Kaolin	4
„ andere Sorte	22
„ mit 10 Grm. Kreide gemengt und geglüht	17
„ für sich geglüht und nachher mit Kreide gemengt	17
Weisser Taunusschiefer	24
2) Eisenoxyd und Eisenoxydhydrat (?) enthaltende Thone, röthelrothe und gelbe	
Röthelrother Taunusschiefer	43

[1]) Die Zahlen bedeuten die von 100 Gewichtthl. feingepulverter Substanz absorbirten Mengen Ammoniak, ausgedrückt in Cubikcentimetern des darin enthaltenen auf 0° Temperatur und 760 Millimeter Barometerstand reducirten Stickstoffs.

	Sticktsoff CC.
Bläulich grauer Letten	58
Derselbe vorher fleischroth geglüht	58
„ erst mit Salzsäure ausgezogen und dann geglüht	40
Thonstein, Porphyrtuff, natürlicher, fleischrother	46
Ziegelerde, gelber Lehm	77
Daraus gebrannter Backstein, neuer, dunkelziegelroth	0
Sehr alter verwitterter Backstein, gelblich ziegelroth	39
Feinster ausgeschlämmter Lehm der Ziegelerde	100
3) Entschieden basische Silicate	
Serpentin von Böhrigen bei Rosswein	104
Derselbe geglüht	97
„ mit Salzsäure ausgezogen, dann geglüht	86
Basalttuff vom Schiffenberg bei Giessen	116

Diese Resultate lehren:

dass Silicate in wasserhaltigem und wasserfreiem (geglühtem) Zustand, so z. B. der Serpentin, Ammoniak binden können;

dass ferner die basischen Silicate am meisten, die weniger basischen weniger und die sauren Silicate am wenigsten absorbiren;

dass unter den sauren Silicaten die eisenarmen weniger absorbiren, als die eisenreicheren.

Eine Proportionalität der Absorptionsgrösse mit den Eisengehalten der Thone darf man jedoch daraus nicht ableiten. Es scheint dem Verf., dass die Substanzen Aluminium- und Eisensesquioxyd für sich und in Verbindungen ziemlich gleichen Einfluss auf die Absorption ausüben, dass aber das Eisen eine intensivere Verwitterung der Minerale bedingt, als die Thonerde. Wo der Eisengehalt eines Minerals ursprünglich in Eisenoxydul bestand, und dieses nach und nach in Eisenoxyd oder gar Eisenoxydhydrat überging, da konnte die Verwitterung viel tiefer eingreifen (als z. B. bei Speckstein, Kaolin, weissem Thonschiefer) und das Mineral viel poröser machen. Diese Beschaffenheit, die das Eisen bedingen mag, eine grössere Lockerheit des Silicat's, kann aber schon durch mässige Mengen Eisen hervorgerufen werden, und daher kommt es, dass die Absorption nicht immer dem Eisengehalte selbst proportional wächst und abnimmt.

Die Absorption einer Substanz nimmt entschieden ab mit der Dichte des Korns. So hat die feine natürliche Ziegelerde ein hohes, der daraus gefertigte gebrannte Ziegelstein kein Absorptionsvermögen. Die Thone absorbiren das Ammoniak nur so lange, als sie feinerdig-amorph sind, nicht mehr im gefritteten, porcellanartigen oder glassigen Zustand.

Die Carbonate der Kalkerde und Magnesia und auch der Gyps binden nach des Verf.'s Versuchen so wenig Ammoniak, dass man ihre Absorption für nichtig ansehen kann.

Im Ganzen sind die Mittel, welche das Ammoniak binden, fast dieselben, wie diejenigen, welche das Kali in in Wasser unlösliche Doppelsalze überzuführen vermögen. Beiderlei Absorptionen sind aber darin von einander verschieden, dass:

das Kali von freier Kieselsäure und sauren Silicaten und von phos-

phorsaurer Thonerde und phosphorsaurem Eisenoxyd gebunden wird, und nicht von phosphorsaurer Magnesia, während:

das Ammoniak nicht gebunden wird von freier Kieselsäure, weniger von sauren als von basischen Silicaten und entschieden von phosphorsaurer Magnesia.

Zur Beantwortung der Fragen: wie gross ist die Absorption bei verschiedenen Ackererden? zeigen sie grosse Verschiedenheiten und stehen diese mit dem Grade der Fruchtbarkeit in nachweisbarem Zusammenhange oder nicht? hat Verf. hundert verschiedene Feinerden auf ihre Absorption für Amoniak und Kali vergleichungsweise geprüft. Es stellt sich bei dem Versuche heraus, dass man zur Prüfung der Erden auf ihre Absorption am besten die für Ammoniak wählt, weil die Ammoniakabsorption ziemlich constant bleibt und sich von Düngung etc. ziemlich unabhängig erweist, da das Ammoniak im Boden alsbald zu Salpetersäure verbrennt; das Ammoniak lässt sich deshalb allgemein zu der Bestimmung des specifischen Absorptionsvermögens der Erden anwenden.

Bezüglich der Resultate dieser Versuche beschränken wir uns auf die Mittheilung, dass die bei den Ackerfeinerden beobachtete Ammoniakabsorption zwischen 0 und 134 CC. Stickstoff schwankte:

als Minima bezeichnet der Verf. die Absorptionen von 0 — 34 CC.
„ Mittel „ „ „ 40 — 70 „
„ Maxima „ „ „ 70 — 134 „

Die Beantwortung der zweiten Frage erhellt aus dem Schlusse des vorigen und aus dem Inhalt des nachfolgenden Artikels, welcher die Absorptionsfrage ausführlich behandelt.

Absorption der Erden.

Ueber die Beziehungen zwischen Absorption, Verwitterung des Bodens und Fruchtbarkeit desselben. Von R. Biedermann[1]). Seine früheren Versuche über Bodenabsorption[2]) hat der Verf. durch vorliegende Arbeit ergänzt und vervollständigt. Nach der oben mitgetheilten Methode der Bodenuntersuchung von Knop wurden theils früher verwendete, theils neue Bodenproben bezüglich ihrer chemischen Natur und ihrem Absorptionsvermögen geprüft.

Die landwirthschaftliche, geologische und sonstige Characteristik der untersuchten Böden ist aus nachfolgender Zusammenstellung ersichtlich. Einige der Böden waren durch Knop untersucht worden, durch den Buchstaben K. ist angedeutet, dass die Analyse von Knop ausgeführt wurde.

Ort des Vorkommens	Mechanische Analyse	Landwirthschaftliche, geologische und sonstige Charakteristik
1) Breitenfelde bei Hammerstein K.	—	Lockere Quarzsanderde durch Humus geschwärzt.
2) Plagwitz b. Leipzig K.	Skelett 17,1 pCt. Feinerde 82,9 pCt. Verhältniss beider 1:5	Geringer Boden aus der Verwitterung ausgeworfener Grauwacke entstanden.

¹) Landw. Versuchs-Stat. 1872. **15.** 21
²) Vorig. Jahresber. 77.

Ort des Vorkommens	Mechanische Analyse	Landwirthschaftliche, geologische und sonstige Charakteristik
3) K.	—	Kaolin, fertige Porzellanerde, weiss mit einem Stich in's Gelbliche.
4) Reudnitz bei Greiz.	Scelett 33,8 pCt. Feinerde 66,2 pCt. Verhältniss beider 1:2	Guter Weizen- und Kleeboden, die gröberen Bodenglieder bestehen aus Grauwacke Thonschiefer und Quarzgerölle.
5) Möckern bei Leipzig.	Skelett 16,2 pCt. Feinerde 83,8 pCt. Verhältniss beider 1:5	Alluvium, d. grob. Gl. best. a. Quarzgerölle mit einigen Thonerde-Eisensilicaten.
6) Schandau.	Skelett 13,1 pCt. Feinerde 86,9 pCt. Verhältniss beider 1:7	Format.: Quadersandstein. D. gröb. Gl. best. a. Quarzgerölle, Sand- u. Kalksteinbrocken. Am besten gedeihen: Raps, Gerste, Roggen, Kartoffeln u. Klee.
7) Pommsen b. Leipzig. K.	—	Anscheinend aufgeschwemmtes Land. D. gröb. Gl. best. aus Quarzsand und Quarzkiesen.
8) Bockwa b. Zwickau.	Skelett 18,3 pCt. Feinerde 81,7 pCt. Verhältniss beider 1:4	Guter Weizen- und Kleeboden. Format. Steinkohle. Gröb. Gl. sind Quarzgerölle mit wenigen Trümmern von Thonerde-Eisensilicaten und Hornstein.
9) Grünlichtenberg.	Skelett 2,5 pCt. Feinerde 97,5 pCt. Verhältniss beider 1:40	
10) Minkwitz b. Leising.	Skelett 0,7 pCt. Feinerde 99,3 pCt. Verhältniss beider 1:142	Ziemlich guter Weizen- u. Kleeboden, Lehmboden. Aus der Region des Porphyr u. Melaphyr, gröbere Glieder bestanden in Kalksteinbrocken.
11) Zeusigwald bei Chemnitz. K.	—	Reiner Verwitterungsboden von Thonstein (Porphyrtuff) aus 1000 Fuss Meereshöhe. Fleischrothe Feinerde.
12) Erbisdorf b. Freiberg.	Skelett 24,2 pCt. Feinerde 75,8 pCt. Verhältniss beider 1:3	Glimmerreicher Verwitterungsboden des Gneuss. Sehr kleefähiger, guter Raps- und Weizenboden.
13) Böhrigen.	Skelett 17,7 pCt. Feinerde 82,3 pCt. Verhältniss beider 1:5	Guter Klee- und Weizenboden, am besten zum Hackfruchtbau geeignet. Gröbere Bodengl. best. aus Thonschiefer und Kalkgesteinen.
14) Mattstedt b. Apolda Nr. 3 (Analyse von stud. Schäfer).	—	Boden erster Classe, tragbarster Boden dortiger Flur. Auf Mannstiefe von gleicher Beschaffenheit.

Ort des Vorkommens	Mechanische Analyse	Landwirthschaftliche, geologische und sonstige Charakteristik
15) K.	—	Töpferthon. Plastischer bläulicher Letten.
16) Mattstedt b. Apolda Nr. 1.	Skelett 1,6 pCt. Feinerde 98,4 pCt. Verhältniss beider 1:61	Vortreffl. Klee- u. Weizenboden, enth. viele organische Reste. Geologische Bestimmung wegen unzulänglichen Materials unmöglich.
17) Russische Schwarzerde. K.	Skelett 10 pCt. Feinerde 90 pCt. Verhältniss beider 1:9	Tiefschwarze humusreiche Feinerde. Die groben Bodenglieder best. a. reinem Quarzsand.
18) Röhrsdorf im Voigtlande. K	—	Thonschiefer-Verwitterungserde.
19) Mattstedt b. Apolda Nr. 2.	Skelett 6,2 pCt. Feinerde 93,8 pCt. Verhältniss beider 1:15	Vorzügl. Weizen- und Kleeboden. Die groben Bodenglieder best. vorwiegend aus Kalkbrocken, daneben viel Quarzgerölle.
20) Aus der Niederung der Elster und Pleisse b. Leipzig.	—	Feiner Lehm, geschlemmte Ziegelerde. Lehmfarbig plastisch.
21) Böhrigen b. Rosswein.	Skelett 79,5 pCt. Feinerde 20,5 pCt. Verhältniss beider 1 : $^1/_4$	Reiner Serpentin-Verwitterungsboden, reich an Chlorit, grün von Farbe. Sehr weitgehende Zersetzung, die groben Glieder zerfallen beim leisen Drücken. Fast humusfrei. Ganz unfruchtbar, kaum Kiefern gedeihen.
22) Schwarzerde von Texas. K.	—	Schwemmland. Die Erde der amerikanischen Prairien hat nach mündlicher Mittheilung eines Amerikaners überhaupt die Beschaffenheit und das Ansehen dieser Erde. Sie besteht bis auf wenige Procente aus Feinerde, welche letztere der Hauptmasse nach wiederum aus kleinen Quarzkörnern oder Flittern besteht.
23) Nilthal. K.	Feinerde 100 pCt.	Nilschlamm aus einem Weizenfelde. Schiefrige Textur. In dünne Lamellen spaltbar. Zahlreiche Glimmerblättchen in der lehmfarbigen sonst ganz homogen erscheinenden Masse.

In der nachfolgenden tabellarischen Uebersicht über die Resultate der Analyse sind die Böden in der Weise geordnet, dass sie bezüglich ihrer Absorptionsgrösse für Ammoniak eine aufsteigende Reihe bilden. Die Absorptionsgrösse ist in CC. Stickstoff angegeben, welche 100 Grm. Feinerde

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Glühverlust: Hygroskopisches Wasser	1,20	1,50	1 50	1,77	1,38	2,10	1,20	1,80	1,58
Glühverlust: Chem. gebundenes Wasser	0,50	0.10	5,00	4,70	1,52	2,08	0,30	3.47	2,52
Glühverlust: Humus	2,10	2,40	0,00	2.34	1.41	2,63	2,40	1,35	1,50
Glühverlust	3,80	4,00	6,50	8,81	4,31	6,81	3,90	6,62	5,60
Feinboden	96,20	96,00	93,50	91,19	95,69	93,19	96,10	93,38	94.40
	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Sulfat	0,00	0.00	0,00	0,00	0,00	0.00	0,00	0,00	0,00
Carbonat von Kalkerde	0.30	0,06	spur	0.00	0,52	0.51	0,08	0,00	0,53
Carbonat von Magnesia	0,10	0,04	,,	0,41	0,10	0,22	0,06	0,69	0,29
Carbonate	0,40	0,10	0,00	0,41	0,62	0,73	0,14	0,69	0,82
Silicat: Kieselsäure	95,30	79,90	65,00	67,07	91,35	84.86	94,01	82,17	84,69
Silicat: Sesquioxyde	3 50	16.40	33,50	19,57	7,21	10.79	4,31	14,06	12,08
Silicat: Monoxyde	0,80	3.60	1.50	3.95	0,82	3.62	1,54	3.08	2,41
Silicat	99,60	99,90	100,00	99,59	99,38	99,27	99,86	99,31	99,18
Kieselsäure-Thon	97,80	97,90	96,20	94,12	96,61	94,84	96,40	94,50	97,00
Aufgeschlossene Basen	1,80	2,00	3,80	5,47	2,77	4,43	3,46	4,81	2,18
Absorption: CC. Stickstoff	8	8	22	28	31	33	36	36	38

Die bereits von Knop aufgestellte Regel, dass mit der Menge der aufgeschlossenen Basen auch die Absorption im Allgemeinen zunimmt, findet durch vorstehende Untersuchungsergebnisse ihre Bestätigung, einzelne Abweichungen abgerechnet, deren Erklärung vorbehalten bleibt.

Das Verhältniss der Absorption zur Menge der aufgeschlossenen Basen ist in nachfolgender Tabelle berechnet. Um die Vergleichung mit den Absorptionszahlen anschaulicher zu machen, sind die Zahlenwerthe für die aufgeschlossenen Basen mit 10 multiplicirt worden.

I. No. der Erden.	II. Absorption	III. Aufgeschlossene Basen	IV. Verhältn. d. Zahlen unter II. zu denen unter III.
1	8	18	1 : 2,25
2	8	20	1 : 2,50
3	22	38	1 : 1,73
4	28	55	1 : 1,96
5	31	28	1 : 0,90
6	33	44	1 : 1,33
7	36	35	1 : 0,97
8	36	48	1 : 1,33
9	38	22	1 : 0,58
10	46	41	1 : 0,89
11	46	47	1 : 1,02
12	49	69	1 : 1,41
13	50	16	1 : 0,32
14	57	80	1 : 1,40
15	58	45	1 ; 0,78

in Form von Ammoniak absorbirt haben. (Siehe Artikel: Knop's Methode der Bodenanalyse). Die Absorptions-Bestimmungen sind sämmtlich von Knop ausgeführt worden und vom Verf. aus: „Bonitirung der Ackererde“ citirt.

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
2,10	1,40	3.12	2,67	2.10	1,30	3.40	6,80	5,80	3,91	1,20	0,40	10.20	5,70
2,29	0.60	4.54	6.45	4.41	3,70	3,70	1,00	2.00	4,74	5,20	12,43	1.00	7,63
0,95	1.20	3.82	3,23	0.65	0,00	2,43	6,80	6,20	1,75	0,60	0,77	6,00	1,17
5,34	3,20	11,48	12.35	7,16	5,00	9,53	14,60	14,00	10,40	7,00	13,60	17,20	14,50
94,66	96,80	88,52	87,65	92,84	95,00	90,47	85,40	86,00	89,60	93,00	86,40	82,80	85,50
100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
0,00	0,00	0.00	0,00	0,00	0,00	0,00	0 10	0,00	2,00	0.00	0,00	0,20	1,30
0,33	0,04	0,69	1,12	2,68	0,06	1,72	4,90	0,60	1,16	0,55	} 1,20	6.60	4,00
0,36	0,12	0,66	0,78	0,83	0,54	0,59	0.30	0,80	0,91	0,05		1,20	0,28
0,69	0,16	1,35	1,90	3,51	0,60	2,31	5,20	1,40	2,07	0,60	1,20	7,80	4,28
82,83	87,10	72,45	78,99	74.58	77,90	81,19	79,30	69,30	68,32	78,50	46,00	77,00	57,00
12,58	9,00	20,79	17,19	19.46	18,30	14,87	14,00	28.00	22,99	18.60	19,60	13,50	35,20
3.90	3.74	5.41	1 92	2.45	3.20	1,63	1,40	1,30	6.62	2.30	33.20	1,50	2.22
99,31	99,84	98,65	98,10	96,49	99,40	97,69	94,70	98,60	97,93	99,40	98,80	92,00	94,42
95,18	95,10	91,77	69,52	88,48	94,90	92,43	85,50	87,10	89,94	91,40	72,00	82,70	81,00
4,13	4,74	6,88	1,58	8.01	4,50	5,26	9,20	11,50	7,99	8,00	26,80	9,30	13,42
46	46	49	50	57	58	70	75	78	80	100	104	105	135

I. No. der Erden.	II. Absorption.	III. Aufgeschlossene Basen.	IV. Verhältn. d. Zahlen unter II. zu denen unter III.
16	70	53	1:0,76
17	75	92	1:1,23
18	78	115	1:1,47
19	80	80	1:1,00
20	100	80	1:0,80
21	104	268	1:2,58
22	105	93	1:0,89
23	135	134	1:0,99

Die Zahlen unter II. zeigen zu denen unter III. bestimmte, wenn auch nicht scharf ausgesprochene Beziehungen; eine fast absolute Uebereinstimmung der zusammengehörigen Werthe in Columne II. und III. lassen die Böden No. 5, 7, 10, 11, 19 und 23 erkennen. Es sind das vier Schwemmböden und zwei Verwitterungsböden; alle zeichnen sich durch grosse Homogenität aus, sind meist fast reine Feinerde, befinden sich also in einem sehr gleichmässigen Zustand der Verwitterung. Der Verf. spricht die Vermuthung aus, „dass die grössere oder geringere Uebereinstimmung zwischen Absorption und aufgeschlossenen Basen im Wesentlichen davon abhängen wird, ob die unverwitterten Theile der Feinerde und in letzter Linie die groben Bodenglieder aus einem Material bestehen, was beim Verwittern eine chemisch und physikalisch mehr oder weniger homogene Masse bildet. Schwemmböden („Geröllböden“ nach Knop) werden im Allgemeinen wahrscheinlich jene Uebereinstimmung eher zeigen, als Verwitterungsböden; sie befinden sich wohl in den meisten Fällen in einem

gleichmässigeren Mischungszustand, als letztere, sofern diese nicht aus einem Muttergestein entstanden sind, welches an sich sehr einfach zusammengesetzt war."

Vergleicht man mit der Absorption nicht die aufgeschlossenen Basen allein, sondern die gesammte Differenz, welche man erhält, wenn man den Kieselsäure-Thon von 100 abzieht, so findet in einzelnen Fällen eine grössere, in den übrigen zum Theil eine weniger gute Uebereinstimmung zwischen dieser „Kieselsäure-Thon-Differenz" und der Absorption statt. Diese Differenz begreift ausser den aufgeschlossenen Basen nur noch die Carbonate in sich. Da die Carbonate aber nach Knop's Versuchen keine Ammoniak-Absorption besitzen, so scheint diese Erscheinung im Widerspruch mit der Thatsache zu stehen. Der Verf. glaubt darin eine Erklärung dafür zu finden, dass in den vorliegenden Fällen die vorhandenen Carbonate nicht ursprüngliche Bestandtheile des Bodens waren, sondern dass sie sich erst als Zersetzungsprodukt des Silicats aus den verwitternden Monoxyden des letzteren, unter Mithülfe der atmosphärischen Kohlensäure gebildet hätten, so dass die Uebereinstimmung besagen würde, die Absorption sei eine Function der Verwitterung im Allgemeinen, und die Menge der sich stetig durch Verwitterung des Silicats bildenden Carbonate könnten somit immerhin, wenn auch nur indirect, in Beziehung zur Grösse der Absorption stehen.

Eine Uebereinstimmung zeigt sich auch in vielen Fällen zwischen den Glühverlusten einerseits und den als Kieselsäurethon-Differenz bezeichneten Zahlen anderseits, insofern als im Allgemeinen ein hoher Glühverlust mit einer hohen Kieselsäure-Differenz Hand in Hand geht.

Die practische Bedeutung der Gesetzmässigkeit dieser zweifellosen Beziehungen zwischen Absorption und aufgeschlossenen Basen für die Beurtheilung der Güte eines Bodens geht beim Vergleich der Absorptionsgrösse mit der erfahrungsmässig bekannten, grösseren oder geringeren Güte eines Bodens fast zweifellos hervor, wie folgende Beispiele lehren:

		Absorption.	Aufgeschl. Basen.
No. 1	Fast reiner Quarzsand	8	1,80 pCt.
„ 2	Im Anfange der Verwitterung stehender Grauwackenboden	8	2,00 „
„ 6	Quadersandstein, Raps gedeiht gut Bodenclasse II. und IV.	33	4,43 „
„ 8	Guter Weizen- und Kleeboden	36	4,81 „
„ 12	Sehr kleefähiger Raps- und Weizenboden	49	6,88 „
„ 14	Boden erster Classe	57	8,01 „
„ 17	Russische Schwarzerde, Boden von anerkannt vortrefflicher Qualität	75	9,20 „
„ 23	Nilschlamm, desgl.	135	13,42 „

Der von Knop ausgesprochene Satz: „Erden von grosser Fruchtbarkeit haben eine hohe Absorption" findet durch die Arbeit des Verf. seine Bestätigung. Der Verf. bringt denselben in eine andere ihm treffender scheinende Form: „Erden von grosser Fruchtbarkeit sind solche, welche eine beträchtliche Menge aufgeschlossener Basen in ihrer Feinerde ent-

halten und in Folge dieses Gehalts eine hohe Absorption besitzen", oder: Erden von grosser Fruchtbarkeit befinden sich immer in einem weit fortgeschrittenen und günstigen Verwitterungszustande und zeigen in Folge dessen eine hohe Absorption.

Ein Beispiel, in welchem hohe Absorption und hoher Gehalt an aufgeschlossenen Basen nicht mit grosser Fruchtbarkeit, sondern mit Unfruchtbarkeit verbunden ist, ist der Boden (No. 21) aus Böhrigen, ein reines Verwitterungsproduct des Serpentins. Hier ist die Schädlichkeit der Substanz (der grosse Magnesia-Reichthum), welche die sonst günstige Beschaffenheit des Bodens vollständig aufhebt. Nach den von Knop gewonnenen, hier bestätigten Resultaten — so fügt der Verf. hinzu — muss es einleuchten, dass in Zukunft die Fragen bei der Bodenanalyse wesentlich anders zu stellen sein werden, als früher. Glaubte man bei Einführung der Bodenanalysen aus dem Gehalt an einzelnen Werthbestandtheilen auf die grössere oder geringere Güte eines Bodens schliessen zu sollen, so kam man bald davon zurück, weil man einsehen musste, dass eine Bauschanalyse nichts nützen konnte. Ob ein Boden einen oder den anderen der werthvollen Pflanzen-Nährstoffe in grösseren Mengen enthält, darüber wird in den meisten Fällen schon die geologisch-mineralogische Untersuchung Aufschluss geben, auf welche in Zukunft gewiss ein besonderes Gewicht gelegt werden wird. Die in der Regel nur geringen Mengen von Kali, Phosphorsäure etc. quantitativ nachzuweisen, welche die Böden etwa absorbirt enthalten, darauf kann es nicht ankommen, weil wir einen Mangel an solchen ja leicht (?) durch Düngung nachhelfen können, und weil deren Menge durch jede dem Felde entnommene Ernte wesentlich abgeändert wird, ebenso wie das quantitative Verhältniss der einzelnen Nährstoffe unter einander. Wohl aber müssen wir zu erforschen suchen, welche bleibenden werthvollen Eigenschaften ein Boden besitzt, so dass wir uns darüber klar werden können, in welchem Maasse derselbe eine auf ihn verwandte Bearbeitung und Düngung lohnen wird. Der Grad der Verwitterung der Feinerde, Hygroskopicität, Erwärmungsfähigkeit, wasserhaltende Kraft des Bodens etc., Verhältniss von Feinerde zu Skelett, Substanz des Muttergesteins bei Urverwitterungsböden etc., das sind Eigenschaften, welche wir jedenfalls in Zukunft eingehender zu studiren haben werden.

Nach einer kurzen Mittheilung von W. Knop[1]) zeigt der Löss vom Rhein bei verhältnissmässig grosser Menge an aufgeschlossenen Basen eine geringe Absorption und macht hierin unter mehr als 30 jetzt vom Verf. analysirten Feinerden eine bemerkenswerthe Ausnahme. Der Grund für dieses Verhalten ist einstweilen unbekannt.

Lösen des im Boden absorbirten Kali's.

Versuche über Löslichmachung des im Boden absorbirten Kalis; von Cl. Treutler[2]). — Verf. veröffentlichte bereits früher[3]) Versuche, welche die Frage beantworten sollten: „Mit welchen Mitteln kann man der Absorption des Kalis durch die Feinerde am zweckmässigsten

---

[1]) Landw. Vers.-Stat. 1872. **15.** 288.
[2]) Landw. Vers.-Stat. 1872. **15.** 368.
[3]) Jahresber. **11** u. **12.** 96.

entgegenarbeiten, um das Kali in der Tiefe der Ackerkrume zu verbreiten.“ Die hier zu besprechenden Versuche behandeln dasselbe Thema, sind eine Fortsetzung der ersteren und wurden wie diese ausgeführt. Bezüglich der Details der Methode verweisen wir auf das im vorig. Jahresbericht Mitgetheilte. Das eingeschlagene Verfahren bestand kurz darin: 4,5 Pfd. Erde wurden in Blechcylinder eingefüllt; 1/2 Pfd. davon wurde, nachdem es mit dem betreffenden Kalisalz und einem absorbirtes Kali lösenden Mittel innig gemischt worden, obenaufgefüllt. Die Erde in den Cylindern wurde zunächst mit soviel Wasser als ihrer wasserhaltenden Kraft entsprach übergossen, sodann wurde 1 Ltr. Wasser nachgegossen, der nach dem Ablaufen immer von Neuem und zwar 12 mal hinter einander auf dieselbe Erde aufgegossen wurde. Nach dem zwölften Durchfliessen des Liter Flüssigkeit wurde darin das Kali bestimmt. Während früher schwefelsaures Kali und Chlorkalium verwendet worden waren, erstreckten sich diese Versuche auf das Verhalten von kohlensaurem und salpetersaurem Kali. Die Mengen beider Kalisalze wurden so bemessen, dass in denselben je 1 Grm. Kali enthalten war.

In dem Folgenden sind die Resultate beider Versuchsreihen zusammengestellt, so wie die Schlussfolgerungen beider Arbeiten zusammen gegeben.

In der ersten Tabelle geben die Zahlen an, wieviel durch 1 Liter Wasser unter Mitwirkung der angewendeten (Düngemittel-) Zusätze von den betr. Kalisalzen gelöst worden ist; dabei ist diejenige Menge Kali in Abzug gebracht, welche durch Wasser allein ohne Anwendung anderer Mittel in Lösung gekommen. Die durch Wasser allein löslich gemachten Kali-Mengen betrugen pro 1 Ltr.:

bei dem kohlensauren Kali	0,0144	Grm.
„ „ salpetersauren „	0,0494	„
„ „ schwefelsauren „	0,0127	„
„ „ Chlorkalium	0,0317	„

In dem ablaufenden Liter (1) der Lösung war enthalten: (nach Abzug der in reinem Wasser löslichen Kalimenge).

Bei Zusatz von	Bei Anwendung von kohlensaurem Kali	salpetersaurem Kali	schwefelsaurem Kali	Chlorkalium
	Gramme Kali			
500 Grm. Knochenmehl	0,2756	0,2226	0,3147	0,2197
50 „ Knochenmehl	0,0000	0,0000	0,0975	0,0895
250 „ Humusboden	0,0000	0,0000	0,0866	0,0838
80 „ Kuhmist	0,0036	0,0000	0,0491	0,0632
80 „ Schafmist	0,0436	0,0120	0.0283	0,0255
80 „ Pferdemist	0,0716	0,0000	0,0293	0,0207
125 „ Kuhjauche	0,0156	0,0064	0,0096	0,0194
20 „ Chilisalpeter	0,0828	0,0294	0,0693	0,0000
20 „ kohlensaures Ammoniak	0,0552	0,0128	0,0554	0,0582

Bei Zusatz von	Bei Anwendung von kohlensaurem Kali	salpetersaurem Kali	schwefelsaurem Kali	Chlorkalium
	Gramme Kali			
20 „ Superphosphat .	0,0336	0,0230	0,0497	0,0519
5 „ schwefels. Magnesia	0,0050	0,0492	0,0460	nicht best.
20 „ Gyps	0,0272	0,0104	0,0450	0,0365
250 „ Humusboden + 20 Grm. $(NH_4)_2\ CO_3$	0,0176	0,0568	0,0364	0,0361
1 Liter kohlensaures Wasser.	0,0118	0,0000	0,0252	0,0110
3,698 Grm. schwefels. Kali-Magnesia . . .	0,0510	0,0446	0,0238	nicht best.
10 Grm. Kochsalz	—	0,0158	0,0093	0,0000

Die ganze Wassermenge, mit welcher die Erde in Berührung gebracht wurde, betrug bei allen Versuchen 1672 CC. 1000 CC. betrug die abgelaufene und aufgefangene und 672 CC. die in Folge der wasserhaltenden Kraft der Erde von dieser zurückgehaltenen Flüssigkeit. In der nun folgenden Tabelle sind die gelösten Kalimengen auf die ganze Menge der aufgegossenen Flüssigkeit berechnet. Zieht man diese Menge des gelösten Kali ab von der Summe des angewendeten, so ergiebt sich die Menge des ungelöst gebliebenen, vom Boden absorbirten Kalis, welche ebenfalls auf der Tabelle vermerkt ist. Die Tabelle bringt daher die Wirkung der angewendeten (Düngemittel-) Zusätze auf die Kaliabsorption zum Ausdruck, indem die Zahlenreihen angeben, ob die Zusätze die Absorption begünstigt oder benachtheiligt haben. Zur bequemeren Uebersicht sind die Mengen des gelösten oder absorbirten Kalis in Procenten des angewendeten Kalis angegeben.

Bei Zusatz von	Bei Anwendung von kohlensaurem Kali		salpetersaurem Kali		schwefelsaurem Kali		Chlorkalium	
	wurde in Procenten des gegebenen Kalis							
	gelöst	absorb.	gelöst	absorb.	gelöst	absorb.	gelöst	absorb.
500 Grm. Knochenmehl	48,48	51,52	45,47	54,53	54,7	45,3	42,0	58,0
50 „ Knochenmehl	2,00	98,00	4,91	95,09	18,4	81,6	20,2	79,8
250 „ Humusboden	1,87	98,13	4,88	95,12	16,6	83,4	19,3	80,7
80 „ Kuhmist . .	3,00	97,00	7,79	92,21	10,3	89,7	15,8	84,2
80 „ Schafmist .	9,69	90,31	10,26	89,74	6,8	93,2	9 5	90,5
80 „ Pferdemist .	14,37	85,63	6,38	93,62	7,0	93,0	8,7	91,3
125 „ Kuhjauche .	5,01	94,99	9,32	90,68	3,7	96,3	8,5	91,5
20 „ Chilisalpeter	16,25	83,75	13,17	86,83	13,7	86,3	—	—
20 „ kohlensaures Ammoniak .	11,63	88,37	10,39	89,61	11,3	88,7	15,0	85,0
20 „ Superphosphat	8,02	91,98	12,10	87,90	10,4	89,6	13,9	86,1
5 „ schwefels. Magnesia . .	3,24	96,76	16,48	83,52	9,8	90,2	—	—
20 „ Gyps . . .	6,95	93,05	9,99	90,01	9,6	90,4	11,4	88,6

Bei Zusatz von	Bei Anwendung von kohlensaurem Kali		salpetersaurem Kali		schwefelsaurem Kali		Chorkalium	
	wurde in Procenten des gegebenen Kalis							
	gelöst	absorb.	gelöst	absorb.	gelöst	absorb.	gelöst	absorb.
250 Grm. Humusboden +20Gr.$(NH_4)_2 CO_3$ . .	5,35	94,65	17,75	82,25	8,2	91,8	11,3	88,7
1 Liter kohlensaures Wasser . .	4,38	95,62	5,04	94,96	6,3	93,7	7,1	92,9
3,696 Grm. schwefelsaure Kali-Magnesia	10,93	89,07	15,71	84,29	6,1	93,9	—	—
10 Grm. Kochsalz . .	—	—	9,10	90,90	3,6	96,4	4,6	95,4
Ohne Lösungsmittel, nur Wasser . .	2,40	97,60	8,25	91,75	2,1	97,9	5,3	94,7

Die Zahlen der beiden vorstehenden Tabellen finden ihre Deutung in nachstehenden Schlussfolgerungen des Vert.

1) Die Absorption des Kalis aus zwei verschiedenen Kalisalzen ist verschieden, und die Grösse der Absorption von der Natur der Säure, an welche die Base gebunden ist, abhängig. Aus einer Lösung von Chlorkalium absorbirt dasselbe Quantum Erde weniger Kali, als aus einer Lösung der äquivalenten Menge schwefelsauren Kalis.

Vielleicht liegt der Grund hiervon zum Theil in der grösseren Affinität (grösseren Löslichkeit) des Chlorkaliums zum Wasser, im Vergleich zum schwefelsauren Kali; und aus einer Lösung von salpetersaurem Kali absorbirt der Boden wiederum weniger, als aus einer Lösung der äquivalenten Menge kohlensauren Kalis.

Die Grösse der Absorption des Kalis aus den verschiedenen Säuren stellt sich demnach in abnehmender Reihenfolge:

schwefelsaures Kali,
kohlensaures „
Chlorkalium,
salpetersaures Kali.

2) Daher kann man bei der Düngung mit Chlorkalium das Kali tiefer im Boden [illegible]ten, als durch Düngung mit schwefelsaurem Kali.

3) Dieses Verhältniss zwischen beiden Salzen wird durch Zusätze anderer Salze und einer Anzahl der gebräuchlichsten Dünger nicht verändert.

4) Die Verhältnisse der Absorption des kohlensauren und salpetersauren Kalis werden durch Zusätze anderer Lösungsmittel folgendermassen verändert:

a) Bei Anwendung von reinem destillirtem Wasser als Lösungsmittel hatte der Boden für kohlensaures Kali ein grösseres Absorptionsvermögen, als für das salpetersaure Kali.

b) Die meisten organischen Dünger erhöhten bei diesen beiden Salzen die Absorption; dies gilt vorzüglich für das salpetersaure Kali.

c) Der Einfluss vieler Salze auf das Löslichwerden des kohlensauren Kalis ist ein viel grösserer, als auf das salpetersaure Kali.

d. Demnach zeigen die beiden Salze ein verschiedenes (ziemlich entgegengesetztes) Verhalten gegen das Löslichwerden durch Düngemittel.

Während die Löslichkeit des salpetersauren Salzes durch organische Düngemittel bedeutend vermindert wird, ist das Verhalten anderer Salze gegen das Löslichwerden desselben von keinem grossen Einfluss. Ich glaube für den letzterwähnten Umstand einige Erläuterung in der grossen Affinität der Salpetersäure zum Kali zu finden, vermöge deren dieses Salz den lösenden Einflüssen anderer Mineralsalze kräftiger widersteht, und auch weniger den Umsetzungen mit anderen Salzen unterlegen ist.

Das kohlensaure Kali erfährt durch organische Düngemittel eine geringe Verminderung der Löslichkeit, wird aber durch Mineralsalze bedeutend löslich gemacht.

5) Mit Ausnahme des Chilisalpeters und des Kochsalzes haben bei der Düngung mit Chlorkalium alle die als Lösungsmittel bezeichneten Körper die Löslichkeit des Kalis in der Bodenflüssigkeit erhöht, demnach also die Absorption vermindert, und dieses gilt auch noch für Chilisalpeter bei der Düngung mit schwefelsaurem Kali.

6) Ausser den schon erwähnten organischen Düngemitteln ist noch bei der Düngung mit kohlensaurem Wasser die Absorption des salpetersauren Kalis erhöht worden.

Für das kohlensaure Kali trat eine vollständige Absorption durch Kochsalz ein; die organischen Düngemittel zeigten hier, wie schon erwähnt, eine sehr geringe Steigerung der Absorption.

7) Das Knochenmehl hat eine ganz vorzügliche Wirkung auf die von der Feinerde absorbirten Körper. Ausser der bereits bekannten Thatsache, dass es Phosphorsäure in Lösung überzuführen vermag, erfahren wir, dass es auch beträchtliche Mengen Kali vor der Absorption schützt. Als wahrscheinliche Ursache dieses Verhaltens erscheinen zwei Processe, welche bei der Verwesung des Knochenmehles auftreten. Einmal entsteht durch Verwesung und Oxydation des Knochengewebes Kohlensäure und Ammoniak, ein ander Mal wird eine beträchtliche Menge Kalk von der Phosphorsäure der Knochenerde losgetrennt. Diese beiden Processe müssen in der Erde eine schwach kohlensaure Lösung von salpetersaurem Kalk liefern. Da nun der Kalk auch von der Feinerde absorbirt wird, so mag unter den gegebenen Umständen, nämlich bei Einwirkung freier Kohlensäure auf absorbirten Kalk und absorbirtes Kali zugleich, wegen der grösseren Löslichkeit des kohlensauren Kalis im Vergleich mit kohlensaurem Kalk, auch mehr Kali in Lösung übergehen, als Kalk, und somit das absorbirte Kali gewissermassen aus der Feinerde wieder durch Kalk verdrängt werden.

Darauf, dass in der Tabelle die Wirkung des Knochenmehls so ausserordentlich die der übrigen Körper überwiegt, ist kein Gewicht zu legen; es liegt dieses darin begründet, dass vom Knochenmehl ein viel grösseres Quantum, als von den übrigen Körpern in Anwendung kam. Gewiss ist aber, dass das Knochenmehl eines der wirksamsten Mittel ist, um absorbirtes Kali und absorbirte Phosphorsäure wieder löslich zu machen und da es bei der Verwesung selbst Ammoniak und schliesslich Salpetersäure liefert, so bereichert es die Bodenflüssigkeit mit allen drei Werth-

bestandtheilen der Dünger, ein Factum, das, wie es mir scheint, wohl zu beachten ist.

8) Nächst dem Knochenmehle stellt sich bei der Düngung mit schwefelsaurem Kali und Chlorkalium die Wirkung des Humus am günstigsten; ohne Zweifel wirkt derselbe dadurch, dass er nachhaltig Kohlensäure erzeugt. Für das salpetersaure Kali hat er hingegen bedeutend die Absorption erhöht, sehr gering nur für das kohlensaure Kali.

Das kohlensaure Wasser hat, wie der Versuch für schwefelsaures, kohlensaures Kali und Chlorkalium ausweisst, eine lösende Kraft für absorbirtes Kali, diese ist aber gering aus dem Grunde, weil die Kohlensäure aus dem Wasser bei der Berührung mit den zahllosen staubfeinen Partikeln schnell entweicht. Die Absorption des salpetersauren Kalis ist jedoch durch selbiges erhöht worden.

Die Wirkung des Humus in Verbindung mit kohlensaurem Ammoniak ist für schwefelsaures, kohlensaures Kali und Chlorkalium gering, hingegen für das salpetersaure Kali stellt sie sich als bedeutend heraus.

9) Der Chilisalpeter hat bei der Düngung mit kohlensaurem, schwefelsaurem und salpetersaurem Kali bedeutend löslich gemacht. Bei der Chlorkaliumdüngung verschwindet seine Wirkung.

10) Das kohlensaure Ammoniak hat deutliche Wirkung gezeigt bei der Düngung mit kohlensaurem und schwefelsaurem Kali und Chlorkalium; für das salpetersaure Kali hingegen eine bedeutend geringere.

11) Das Superphosphat zieht entschieden wesentliche Kalimengen aus der Feinerde aus; stark waren seine Wirkungen bei der Düngung mit kohlensaurem und schwefelsaurem Kali und Chlorkalium, für das salpetersaure Kali wiederum geringer.

12) Der Gyps gab für Chlorkalium, kohlensaures und schwefelsaures Kali bedeutende Kalimengen ab; meine Resultate bestätigen hier ganz und gar diejenigen, welche Liebig, Déhérain und Knop schon früher beim Gyps erhalten haben. Seine Wirkung wurde hingegen bei der Düngung mit salpetersaurem Kali fast Null.

13) Das ihm chemisch nahe verwandte Bittersalz zeigt deutliche Vermehrung für salpetersaures und schwefelsaures Kali, dagegen für das kohlensaure Salz eine weniger deutliche.

14) Das Kochsalz hat für alle vier Salze nur eine sehr geringe Wirkung, und da die directen Bestimmungen meiner früheren Versuche ausweisen, dass bei Kochsalzdüngungen in der That die Mengen des schädlichen Chlormagnesiums vermehrt werden, so darf ich wohl meine schon damals ausgesprochene Ansicht um so bestimmter wiederholen, dass es als Hülfsdünger keine Bedeutung hat und leicht schädlich werden kann.

Anm. Der Verf. des vorstehenden Artikels hat sich durch die in mildester Weise geübte Kritik des Ref. bei Mittheilung der ersten Arbeit im vor. Jahresber. verletzt gefühlt und darüber am Schlusse der diesmaligen Abhandlung seinen Zorn zu erkennen gegeben, ohne im Wesentlichen auf das Thatsächliche einzugehen. Ref. hatte nicht die Richtigkeit der Zahlenergebnisse angezweifelt, sondern auf einzelne unerklärt gebliebene Umstände aufmerksam gemacht und sich gegen offenbare Rechnungsmängel gewendet, die auch diesmal wiederkehren. Z. B. lässt der Verf. diejenige Kalimenge, welche er mit der als „Lösungsmittel“ angewendeten „schwefels. Kali-Magnesia“ in den Boden gebracht, gänzlich ausser Betracht etc. etc.

Bedeutung des Humus.

Ueber die Bedeutung des Humus spricht sich gelegentlich der Mittheilung einer Analyse des Nilschlamms W. Knop aus[1]). Der untersuchte Nilschlamm, einem Weizenfelde des Nilthales entnommen, bestand in einem lehmfarbenen Würfel, dessen Masse fest, schieferartig abgesondert war und auf dem Schnitte rechtwinklich durch die Ebene der Schieferung deutlich die Lagerung des Absatzes als dünne, parallele Streifen zeigte. Auf der Ebene der Schieferung erkennt man mit blossem Auge zahlreiche Glimmerblättchen. Das Ergebniss der Analyse (im vorigen Artikel bereits mitgetheilt), die nach der beschriebenen Methode des Verf. ausgeführt worden, war folgendes:

A. 100 Gewichtstheile lufttrockner Nilabsatz enthalten:

14,5 pCt. Glühverlust	5,70	hygroskopisches Wasser
	7,63	chemisch geb. Wasser
	1,17	Humus
	14,50	
85,5 „ Feinboden		
100,0 pCt.		

B. 100 Gewichtstheile Feinboden enthalten:

1) Chloride		0,00	
2) Sulfate	Gyps	1,30	
3) Carbonate	Kalkerde	4,00	
	Magnesia	0,28	
4) Silicate darin	Kieselsäure	57,00	94,42
	Sesquioxyde	35,20	
	Monoxyde	2,22	
		100,00	

Besondere Bestimmungen:

5) In verdünnter Salzsäure unlöslicher Theil der Silicate . . . 81,00
6) Aufgeschlossene Silicatbasen = 94,42 — 81,00 oder . . = 13,42
7) Absorption . . . . = 135

Frühere Analysen des Nilschlammes von Payen u. Ponsot, Lajonchère, Moser, Horner, Popp geben sämmtlich unter der Rubrik „Organisches“ oder „Glühverlust“ bedeutend höhere Zahlen für Humus als die vorstehende. Verf. vermuthet, dass in ersteren das chemisch gebundene Wasser für Organisches mitgerechnet worden ist und dass Nilschlamm überhaupt wie die von ihm untersuchte Probe arm an Humus ist.

Durch die Analysen einer Reihe von Feinerden und Bestimmung ihrer Absorptionsgrössen war K. zu den beiden Sätzen gelangt (S. oben S. 52):

1) Die Fruchtbarkeit der Ackererden wächst mit der Absorption, d. h. Erden von grosser Fruchtbarkeit haben eine hohe Absorption, geringe Erden eine niedere Absorption.
2) Die Absorption wächst mit der Zunahme der aufgeschlossenen Silicatbasen des Feinbodens.

Aus der Verbindung der beiden Sätze ergiebt sich, dass die Güte

[1]) Landw. Vers.-Stat. 1872. **15.** 13.

der Ackererden wesentlich eine Funktion des Verwitterungsprocesses ist, durch den die Silicatbasen aufgeschlossen werden.

Diese Sätze treffen auch bei dem Nilschlamm zu, dessen Fruchtbarkeit Jahrhunderte lang bekannt ist.

Während Thär, Block, Koppe unter einer Erde erster Classe etwa einen humus- und kalkreichen Lehmboden verstehen, schliesst der Verf. auf Grund des Vorstehenden und aus den Erfahrungen über die Ernährung der Pflanze, dass die Factoren der Fruchtbarkeit sämmtlich in der chemischen Mischung und den physikalischen Eigenschaften der Mineralbestandtheile der Ackererde allein begründet liegen. Bezeichnet man die Summe aller in einer Ackererde enthaltenen Mineralbestandtheile, zum Unterschiede von der ganzen Ackererde mit dem Namen „Ackerboden", so ist nach K. für einen Ackerboden erster Classe zu erklären:

> der kalkreiche, an Talkerdegesteinen ärmere, gut verwitterte Thonboden. Mit der Zeit wird unter günstigen klimatischen Verhältnissen ein Boden erster Classe auch eine Ackererde erster Classe liefern, d. h. einen Ackerboden + Humus.

Wenn die Felder am Nil nicht alljährlich durch den Fluss überschwemmt und aufgeweicht und mit einem neuen Absatz bedeckt würden, wenn sie in den übrigen Jahreszeiten, wenigstens seit der Tertiärzeit, immer den nöthigen Regen bekommen hätten, so würde — ist der Verf. überzeugt — in irgend einer der früheren Perioden der Erde schon eine üppige Wiesen- oder Waldflora an den Ufern des Nils Platz gegriffen und so viel Humus hier hinterlassen haben, dass die Ackererde am Nil vielleicht die humusreichste Erde unseres Planeten darstellen würde.

Die Urfactoren der Fruchtbarkeit einer Ackererde haften nicht am Humus, sondern an deren Ackerboden. Der Humus ist kein Urfactor der Fruchtbarkeit, sondern bereits eine Function der Factoren der Fruchtbarkeit des Ackerbodens.

Hat eine Ackererde von Natur einen hohen Humusgehalt, so sagt diese Thatsache aus, dass ihr Ackerboden schon früher alle Eigenschaften besass, welche erforderlich sind, um reichlich zu tragen. In rein naturwissenschaftlicher Beziehung ist also eine Ackererde von hohem Humusgehalt einer solchen, die früher schon eine reichliche Ernte gab, gleich zu achten.

Dieser Satz ist nur bezüglich der Moor- und Torfböden mit Vorsicht aufzunehmen. Solche machten vorher den Untergrund von Sümpfen und Morästen aus und haben häufig nicht die Eigenschaften, nach dem Trockenlegen ohne Weiteres eine gute Ackererde zu hinterlassen.

Dass nun eine zweckmässige Beimengung des Humus zu einem guten Ackerboden die beste Ackererde erzeugt, daran ist kein Zweifel und ebensowenig daran, dass die Felder am Nil, hätten sie einen stärkeren Humusgehalt, einen noch höheren Rang bei der Classification erlangen würden, als sie ihn thatsächlich einnehmen.

Die Humuskörper des Bodens.

Die natürlichen Humuskörper des Bodens und ihre landwirthschaftliche Bedeutung, von W. Detmer[1]). — Es ist bekannt, dass humushaltige Materialien bei der Behandlung mit Kalilauge einen Theil der

[1]) Landw. Versuchsst. 1871. **14**. 248.

organischen Substanz an diese abgeben und dass das so entstandene humussaure Salz durch viele Säuren, unter Abscheidung eines flockigen Körpers — Huminsäure — zersetzt wird. Durch die Kalilauge werden die Humuskörper in unlösliches Humin und lösliche Huminsäure zerlegt.

Was die letztere betrifft, so hat der Verf. sich vergeblich bemüht, auf diesem üblichen Wege der Darstellung reine Huminsäure zu erhalten. Aschenfrei sie zu gewinnen gelang zwar durch Abscheidung der Aschenbestandtheile (Kieselsäure, Kalk, Magnesia und Eisen) aus der ammoniakalischen Lösung durch Zusatz von Oxalsäure, Phosphorsäure und Schwefelammon; jedoch frei von Stickstoff konnte sie auf diesem Wege nicht erhalten werden. Die derart gewonnene Huminsäure enthielt noch 1,504 pCt. Stickstoff. Der Verf. neigte sich der Ansicht zu, dass der Stickstoff nicht zur Constitution der Huminsäure gehöre, und untersuchte von diesem Gesichtspunkt aus, ob derselbe in Form von Ammoniak vorhanden sei oder ob er einer besonderen stickstoffhaltigen Materie angehöre, die als Verunreinigung zugegen war.

Beim Auflösen der stickstoffhaltigen Huminsäure in Kalilauge war nicht die geringste Entwickelung von Ammoniak bemerkbar; auch nach dem Abscheiden der Huminsäure aus dieser Lösung durch Chlorwasserstoffsäure war in der klaren Flüssigkeit Ammoniak durch das Nessler'sche Reagens nicht nachzuweisen. Beim Behandeln der Substanz mit bromirter Lauge ergab sich nur ein Stickstoffgehalt von 0,352 pCt., während die directe Bestimmung einen solchen von 1,504 pCt. ergeben hatte. Da nun auch von anderen stickstoffhaltigen Körpern, z. B. Harnsäure, durch bromirte Lauge ein Theil des Stickstoffs entbunden wird, so darf man nicht aus dem theilweisen Freiwerden von Stickstoff aus der unreinen Huminsäure auf die Gegenwart von Ammoniak schliessen. Der Verf. glaubt vielmehr bestimmt annehmen zu dürfen, dass, entgegen der Ansicht Mulders, der Stickstoff in der Huminsäure in Form von Ammoniak nicht enthalten sei, sondern in Gestalt einer organischen Verbindung, welche die Huminsäure verunreinigt.

Der Verf. versuchte nun auf verschiedene Weise den stickstoffhaltigen Körper von der Huminsäure zu trennen. Bromirte Lauge zersetzte entweder, bei starker Concentration, die ganze organische Materie, oder sie eliminirte, im verdünnteren Zustande, nicht allen Stickstoff.

Auch Anwendung von salpetrigsaurem Kali und Schwefelsäure war wirkungslos.

Ebenso waren die Versuche, die Verunreinigung durch Zinkchlorid oder Alkohol abzuscheiden, erfolglos.

Von besserem Erfolg war folgendes Verfahren. Zunächst wurde wieder huminsaures Ammoniak dargestellt, dann wurden, wie oben beschrieben, die Aschenbestandtheile ausgeschieden und darauf die Huminsäure durch Salzsäure gefällt. Dieselbe wurde, nachdem sie mit Wasser ausgewaschen, mit Kalilauge gekocht, um jede Spur von Ammoniak zu entfernen, dann wieder ausgeschieden, ausgewaschen und nunmehr in einer Lösung von doppelt kohlensaurem Natron gelöst, wieder mit Chlorwasserstoffsäure ausgefällt, ausgewaschen, dann abermals in doppelt kohlenraurem Natron gelöst, wieder abgeschieden und gut ausgewaschen. Der Nieder-

schlag wurde nun mit Phosphorsäure gekocht, darauf ausgewaschen und mit Salzsäure gekocht, dann zunächst mit Wasser, dann mit Alkohol (um etwa vorhandenes Harz zu entfernen) und zuletzt nochmals mit Wasser ausgewaschen und endlich getrocknet. Die so gewonnene Huminsäure enthielt noch 0,79 pCt. Stickstoff.

Etwa 30 Grm. der nicht getrockneten, so gewonnenen Huminsäure wurde nun mit 4 Liter Wasser 8 Stunden lang gekocht, die intensiv gefärbte Lösung abfiltrirt und die gelöste Huminsäure durch Ansäuern mit Chlorwasserstoffsäure abgeschieden. Diese Huminsäure enthielt nur 0,179 pCt. Stickstoff.

Die Elementaranalyse von auf die beschriebene Weise und zwar aus Jessbecker Torf (1 u. 2), aus einer humusreichen Erde aus Texas (3) und aus einer Erde aus der Gegend von Leipzig (4) dargestellter Huminsäure ergab folgende Zusammensetzung [1]):

	Gefunden:				Berechnet:
	1	2	3	4	
Kohlenstoff . .	59,57	59,68	60,03	59,71	50,74
Wasserstoff . .	4,51	4,81	4,27	4,86	4,48
Sauerstoff . . .	—	—	—	—	35,78

Der Verf. hält die gefundenen Zahlen in genügender Weise übereinstimmend mit dieser Berechnung, welche der Formel: $C_{20}\ H_9\ O_9$ entspricht.

Das bei 100° C. getrocknete Silbersalz, welches dargestellt worden war, indem man eine Lösung von huminsaurem Ammoniak durch salpetersaures Silberoxyd fällte, enthielt in 1,084 Grm. 0,454 Grm. Silber (= 41,88 pCt.). Daraus ergiebt sich das Aequivalent der Huminsäure = 151,1. Legt man die berechnete Zahl 150,75 zu Grunde, so ist die Aequivalentformel = $C_{60}\ H_{27}\ O_{27}$, oder den neueren Principien entsprechend: $C_{60}\ H_{54}\ O_{27}$.

Eigenschaften der Huminsäure. Die Huminsäure stellt eine glänzende schwarze amorphe Masse von glänzendem Bruche dar, die an zerschlagenen Obsidian erinnert. Zerrieben ist sie braun. Frisch gefällt ist sie voluminös und enthält 91,7 pCt. Wasser.

Die Löslichkeitsverhältnisse sind von eigenthümlicher Art. Lufttrockne Huminsäure ist in Wasser bei gewöhnlicher Temperatur unlöslich. In feingepulvertem Zustande 3 Stunden lang mit 500 CC. Wasser gekocht wurden 0,037 Grm. gelöst (als bei 120° getrocknete Huminsäure gewogen). 13784 Gewthl. kochenden Wassers lösen hiernach 1 Gewthl. Huminsäure auf. Löslicher ist die frischgefällte, wasserhaltige Säure; es löst sich davon umsomehr, je wärmer das Wasser ist. Verf. digerirte je 4 Grm. der Säure mit 200 CC. Wasser 5 Stunden lang und zwar bei 6°, 18°, 50° u. 100° C. Je 25 Grm. der Lösungen eingedampft und bei 120° getrocknet ergaben

0,003, 0,007, 0,021 und 0,040 Grm. Rückstand.

---

[1]) 120° C. zeigte sich als die passendste Temperatur zum Trocknen der Huminsäure behufs der Elementaranalyse.

Hiernach ist 1 Gewichtstheil Huminsäure in wasserhaltigem Zustande löslich in

8333	Gewthl.	Wasser	bei	6° C.
3571	„	„	„	18° C.
1190	„	„	„	50° C.
625	„	„	„	100° C.

Bemerkenswerth ist der Umstand, dass sich aus einer Lösung, die bei höherer Temperatur entstand, nichts von der Huminsäure abscheidet.

Salzsäure, Schwefelsäure und verdünnte Salpetersäure lösen nur Spuren, Phosphorsäure reichlicher. In Aether ist die Huminsäure bei jeder Temperatur unlöslich. Alkohol löst beim Kochen etwas. Lösungen von Chlornatrium, Chlorkalium und salpetersaurem Kali lösen weit weniger Huminsäure, als reines Wasser zu lösen vermag.

Huminsaures Ammoniak erhält man durch Auflösen der Säure in Ammoniak und Verdunsten der Lösung im Wasserbade zur Trockne. Das Salz stellt eine amorphe, glänzende schwarze Masse dar. 1 Theil huminsaures Ammoniak löst sich in 2,2 Thl. Wasser. Der Ammoniakgehalt des Salzes ergab sich zu 8,005 pCt.; die Formel des Salzes ist demnach $C_{60}\ H_{48}\ (NH_4)_6\ O_{27}$.

Ein Doppelsalz, in welchem ein Theil des Wasserstoffs der Huminsäure durch Calcium, ein anderer durch Ammonium substituirt ist, erhielt Verf. beim Vermischen von einer Lösung des Ammoniaksalzes mit einer Lösung von Chlorcalcium. Dasselbe enthielt 8,58 pCt. Calcium und 2,41 pCt. Ammoniak, woraus der Verf. die Formel $C_{60}\ H_{46}\ Ca_3\ (NH_4)_2\ O_{27}$ ableitet. Ein Theil dieses Doppelsalzes löst sich in 3125 Theilen Wasser.

Beim Vermischen einer Eisenchloridlösung mit huminsaurem Ammoniak erhielt der Verf. eine Doppelverbindung von der Formel $C_{60}\ H_{46}\ Fe_2\ (NH_4)_2\ O_{27}$ mit 2,51 pCt. Ammoniak und 8,16 pCt. Eisen. Diese Verbindung löst sich in 5000 Thl. Wasser von 19° C.

Aehnliche Verbindungen, sämmtlich eine amorphe, schwarze glänzende Masse darstellend, liessen sich mit Magnesium, Zink, Kupfer etc. herstellen.

Eine nach gleichem Verfahren, wie bei der Huminsäure aus schwarzem Torf, aus hellbraunem Torf dargestellte Säure erwies sich mit der Huminsäure identisch.

Der hellbraune und der schwarze Torf hinterlassen nach dem Erschöpfen mit Kalilauge und Digestion mit verdünnter Salzsäure einen glänzenden, lederartigen Körper. Für diesen, „Humin“ genannten, aschenfrei gedachten, bei 120° C. getrockneten Körper fand der Verf. nachstehende procentische Zusammensetzung:

	aus schwarzem,	aus braunem Torf
Kohlenstoff	55,23	52,14
Wasserstoff	6,31	7,03
Sauerstoff	37,45	40,19
Stickstoff	1,01	0,64

Um zu sehen, welchen Einfluss die fortschreitende Zersetzung auf die

Zusammensetzung des Humus hat, führte der Verf. drei Analysen mit Jessbecker Torf aus und zwar ist

No. 1 brauner Torf von der Oberfläche,
No. 2 fast schwarzer Torf, 7 Fuss tief entnommen,
No. 3 ganz schwarzer Torf, 14 „ „ „

Bei 1 waren die Pflanzenreste noch deutlich zu erkennen. No. 2 und 3 repräsentirten eine mehr homogene Masse. Die bei 120° getrockneten Proben enthielten (aschefrei)

	No. 1.	No. 2.	No. 3.
Kohlenstoff . .	57,75 pCt.	62,02 pCt.	64,07 pCt.
Wasserstoff . .	5,43 „	5,21 „	5,01 „
Stickstoff . .	0,80 „	2,10 „	4,05 „
Sauerstoff . .	36,02 „	30,67 „	26,87 „
Asche. . . .	2,719 pCt.	7,423 pCt.	9,164 pCt.

Die Torfe werden hiernach bei fortschreitender Zersetzung immer reicher an Asche, sie werden relativ stickstoffreicher, indem sich die stickstoffhaltigen Körper langsamer zersetzen, als die stickstofffreien, und sie werden relativ reicher an Kohlenstoff, indem sich die Elemente des Wassers reichlicher als dieser abtrennen.

Mit dem Humus als Ganzes betrachtet stellte der Verf. nachstehende Versuche an.

1) Die Löslichkeit des Humus betreffend. — Eine durch Verwesung abgefallener Tannennadeln und darauf wachsender Haidekräuter an Humus reiche Erde (mit 23 pCt. Glühverlust) wurde benutzt zur Bestimmung der Löslichkeit des sich darin befindenden Humus und der leicht löslichen Mineralstoffe. 250 Grm. der Erde wurden mit 500 CC. dest. Wassers gekocht, filtrirt, das Filtrat zur Trockne verdampft und bei 120° C. getrocknet. Eine gleiche Menge Erde wurde mit 500 CC. Wasser bei gewöhnlicher Temperatur 24 Stunden lang digerirt, filtrirt und das Filtrat wie bei vorigem Versuch behandelt. Diese hier verwandte Erde wurde nun noch fünfmal hintereinander auf die gleiche Weise mit je 500 CC. Wasser ausgezogen.

Je 500 CC. lösten auf diese Weise

		Organische Substanz	Mineralstoffe
a) beim Kochen		0,305 Grm.	0,117 Grm
b) bei gewöhnl. Temp.	1. Ausz.	0,071 „	0,069 „
	2. „	0,076 „	0,075 „
	3. „	0,064 „	0,050 „
	4. „	0,032 „	0,041 „
	5. „	0,031 „	0,039 „
	6. „	0,029 „	0,031 „

Der einmalige heisse Auszug löste hiernach ebensoviel organische Substanz als die sechsfache Menge kalten Wassers.

2) Die wasserhaltende Kraft des Humus betreffend. — Verschiedene Gemische aus reinem Quarzsande und schwarzem Torf (No. 3) dienten zur Beantwortung der Frage in wieweit die wasserhaltende Kraft mit dem Humusgehalte der Gemische zunimmt.

Die Resultate sind in folgender Tabelle enthalten.

No.	Bestandtheile der Gemische				Von den Gemischen aufgenommenes Wasser-Quantum	Wasserhaltende Kraft der Gemische
	Sand		Torf			
	Procent	Grm.	Procent	Grm.	Grm.	Sand = 1
1	100	50	—	—	12,2	1
2	80	40	20	10	24,0	1,97
3	60	30	40	20	42,0	3,50
4	40	20	60	30	71,7	5,88
5	20	10	80	40	99,1	8,12
6	—	—	100	50	114,4	9,38

Für den Erweis, dass die wasserhaltende Kraft der Erde mit dem Humusgehalte zunimmt, hätte es wohl keiner besonderen Versuche bedurft. Man hätte aber erwarten dürfen, dass in diesem Versuche diese Zunahme in geradem Verhältniss zu dem Humusgehalt stände; im Gegentheil war aber die Zunahme eine sehr unregelmässige. Das ergiebt sich am sichtlichsten, wenn man die wasserhaltende Kraft des Torfes (unter Berücksichtigung der des Sandes) für jeden einzelnen Fall berechnet. Dieselbe war

bei 2	3	4	5	6
142,4	173,4	222,7	241,6	228,8 pCt.

D. Ref.

3) Die Absorptionsfähigkeit des Humus für Ammoniakgas betr. — Dazu dienten wie vorher Gemische von reinem Sand und Torf, welche in eine 61 Cm. lange Röhre gebracht wurden. Auf der einen Seite war diese Röhre mit einem Kolben verbunden, der je 100 CC. käufl. Ammoniakflüssigkeit enthielt; auf der anderen Seite mit einem Kolben, der Schwefelsäure von bekanntem Gehalt enthielt. Mittelst eines Aspirators wurden durch diesen Apparat in einem gleichmässigen Strom innerhalb 15 Stunden je 30 Liter Luft geleitet, die zuerst die Ammoniakflüssigkeit, dann das Erdgemisch und schliesslich die Schwefelsäure passiren musste. Es wurden je 100 CC. verd. Schwefelsäure vorgelegt, die 14,76 Grm. Schwefelsäure enthielten. Nach Beendigung des Versuchs wurden 50 CC. derselben bis zu 250 CC. verdünnt und dann 50 CC. = $^1/_5$ davon (= 1,476 Grm. SO_3) mit Natronlauge neutralisirt. Solche 50 CC. der Säure bedurften 20,15 CC. der Natronlauge. Bei einem Vorversuch, bei welchem die ammoniakhaltige Luft durch die leere Röhre geleitet wurde, genügten 14,4 CC. Die bei dem verschiedenen Versuchen zum Neutralisiren der vorgelegten Säure nöthigen Mengen Natronlauge benutzte der Verf. als Massstab für die Ammoniakabsorption.

Folgende Tabelle giebt die Resultate der Untersuchungen, wobei noch zu bemerken ist, dass immer nur $^1/_{10}$ der vorgelegten Schwefelsäure zum Titriren benutzt wurde, in der That demnach zehnmal mehr Ammoniak in Rechnung zu bringen ist.

No.	Bestandtheile der Gemische: Sand pCt.	Sand Grm.	Torf pCt.	Torf Grm.	Zur Neutralisation benutzte Mengen Natronlauge in CC.	Absorbirtes Ammoniak in Grm.	Je 100 Gramm Torf absorbirten Ammoniak Grm.
1	100	50	—	—	14,7	0,093	—
2	90	45	10	5	15,0	0,187	2,06
3	80	40	20	10	15,4	0,311	2,37
4	70	35	30	15	16,5	0,654	3,80
5	60	30	40	20	17,6	0,996	4,70
6	50	25	50	25	17,9	1,090	4,18
7	40	20	60	30	18,1	1,152	3,72
8	30	15	70	35	18,4	1,245	3,48
9	20	10	80	40	18,7	1,339	3,30
10	10	5	90	45	19,2	1,494	3,30
11	—	—	100	50	19,9	1,712	3,42
						Von Ref. berechnet aus der ganzen Menge Schwefelsäure.	

Humus und Pflanzen-Ernährung.

Untersuchungen über die Rolle der organischen Bodenbestandtheile bei der Ernährung der Pflanzen. Von L. Grandeau[1]). — Der Verf. beschäftigte sich mit einer ausführlichen Untersuchung der russischen Schwarzerde, welche ihm aus Uladowko (Podolien) zugegangen war, und kam zu der Ansicht, dass die chemische Zusammensetzung dieses Bodens, wie sie sich nach den gewöhnlichen Untersuchungsmethoden ergeben habe, keine genügende Rechenschaft über den Grund seiner dauernden Fruchtbarkeit gäbe. Nach dem Verf. verdankt die russische Schwarzerde wahrscheinlich ihre Fruchtbarkeit einer eigenthümlichen Verbindung der organischen Materie mit Kieselerde, Phosphorsäure, Eisen, Kalk und Magnesia. In dem Boden, aller Wahrscheinlichkeit nach mit alkalischen Erden verbunden, wird diese zusammengesetzte Substanz weder durch Wasser, noch durch saure oder alkalische Flüssigkeiten entfernt. Wenn man aber jene Verbindung durch Behandeln der Erde mit schwacher Säure zersetzt, gelingt es, dieselbe zu isoliren. Der Verf. behandelte also den Boden mit einer schwachen Säure, entfernte den Säureüberschuss durch Auswaschen mit Wasser in einem Verdrängungsapparat, tränkte den Boden darnach mit Ammoniak und erschöpfte ihn durch wiederholtes Waschen mit ammoniakalischem Wasser. Hierbei löst sich die schwarze Substanz, der Boden entfärbt sich vollständig, gleichzeitig erfährt er in seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften beträchtliche Veränderungen. In der dunkelbraungefärbten Lösung sind durch die gewöhnlichen Reactionen weder Phosphorsäure, noch Eisen, Magnesia, Kalk oder Kieselerde nachweisbar. Zur Trockne verdampft giebt sie einen glänzend schwarzen, spröden, in Alkalien löslichen Rückstand, der verbrannt eine roth gefärbte Asche giebt. Die Färbung und

[1]) Compt. rend. 1872. **74.** 988.

das Gewicht derselben variirt nach der Natur des Bodens, aus welchem sie stammt. Der Verf. erhielt z. B. 2 bis 60 pCt. Asche. Behandelt mit Salpetersäure löst sich die Asche theilweise; der lösliche Theil besteht aus Phosphorsäure, Eisen, Mangan, Kalk, Magnesia und Kali; der unlösliche Theil, zersetzbar durch Schwefelsäure, besteht aus Eisensilicat und ein wenig Kalksilicat.

Wie man sieht, sagt der Verf., löst in gewissen Fällen das Ammoniak aus dem Boden die Phosphate des Eisens und des Kalks, die Magnesia und die Kieselerde in dem Zustand einer Verbindung, welche die Chemie bis jetzt unfähig ist zu reproduciren.

Die Schwarzerde, welche der Verf. analysirte, enthielt 0,2 pCt. Phosphorsäure, davon sind 0,16, also 80 pCt. derselben, im Zustand der fraglichen Verbindung. Dieselbe ergab aus 1000 Grm. 42 Grm. jener schwarzen Substanz, welche zur Hälfte, 21 Grm., aus Mineralstoffen bestand.

Es bedarf nicht der Anwendung einer starken Säure, wie die Salzsäure ist, um jene Substanz in Freiheit zu setzen, eine Lösung von Oxalsäure genügt dazu; diese letztere ist unfähig den in jener Verbindung befindlichen Kalk zu fällen. Kohlensäure wurde ohne Erfolg angewendet. Dagegen erwies sich kohlensaures Ammoniak wirksam, indem es nacheinander die Rolle der Säure und die Rolle der Base gegen jene organische Verbindung spielt. Das Carbonat wird zersetzt, seine Kohlensäure fixirt den Kalk, welcher die schwarze unlösliche Materie des Bodens abgiebt; das freigewordene Ammoniak löst die vom Kalk isolirte schwarze Substanz, der Boden entfärbt sich und man erhält dieselbe Lösung wie bei vorheriger Behandlung des Bodens mit Säure. Verf. hält hiernach das kohlensaure Ammoniak für das wahre natürliche Lösungsagens für die im Boden in jener Verbindung vorhandenen mineralischen Stoffe und hebt hinzufügend als besonders wichtigen Umstand hervor, dass Stallmist, ebenso behandelt wie Erde, eine Lösung giebt, die in allen Punkten der ammoniakalischen Lösung von Schwarzerde vergleichbar ist.

Zur Prüfung der Frage, wie sich diese Lösung bei der Ernährung der Pflanzen verhält, stellte der Verf. zunächst folgenden Versuch an. In das innere Gefäss eines Dialysator wurde eine Lösung der schwarzen organischen Materie, welche letztere auf das Trockengewicht derselben bezogen 53 pCt. Asche hinterliess, gebracht. Nach 36 Stunden wurde die äussere Flüssigkeit (destillirtes Wasser), welche vollkommen farblos geblieben war, eingedampft und der Rückstand untersucht; dieser letztere, welcher kohlige Materie nicht enthielt, bestand aus denselben Mineralstoffen, welche die schwarze Bodenlösung enthielt. Die Flüssigkeit des inneren Gefässes verdunstet, der kohlige Rückstand verbrannt, ergab nur 8 pCt. Asche, 85 pCt. der ursprünglichen Menge der mineralischen Elemente waren durch die Membran gegangen. Der Verf. vermuthet darnach, dass die in Rede stehenden mineralischen Stoffe sich in einem für die Pflanzen direct assimilirbaren Zustande befinden und dass die organische Substanz des Humus nicht absorbirt wird, sondern im Boden bleibt.

Der Verf. folgert schliesslich:

1) dass die fruchtbaren Böden mineralische Nährstoffe in einer Form enthalten, wie sie der Stallmist darbietet;
2) dass die Fruchtbarkeit eines Bodens eng verknüpft ist mit dem Reichthum an mineralischen Stoffen, welche an organische in Ammoniak lösliche Materie gebunden sind;
3) dass die organischen Substanzen in der Natur das Vehikel der mineralischen Nährstoffe sind, welche sie dem Boden entziehen, um sie in einer direct assimilirbaren Form den Pflanzenwurzeln darzubieten.

Im Verfolg seiner Untersuchungen prüfte der Verf. die von ihm gemachten Erfahrungen an vier in ihrem Fruchtbarkeitszustande sehr verschiedenen Böden nach der oben mitgetheilten Methode [1]). Die untersuchten Böden waren:

1) Russische Schwarzerde aus Uladowka, aus einem innigem Gemisch von feinstem Quarzsand mit einer reichlichen Menge schwarzer humoser Substanzen bestehend. Der Sand bildete 95 pCt. des geglühten Bodens; Thon enthielt er nur 4pCt. Der Boden, welcher noch nie Dünger empfangen, trägt noch alljährlich die reichsten Ernten.
2) Liasboden aus der Gegend von Luneville, dessen chemische Zusammensetzung nicht wesentlich von der des vorigen abweicht, der aber obwohl ebenso reich an Phosphorsäure; wesentlich reicher an Kali als die vorige Erde, dennoch zur Erhaltung seiner Fruchtbarkeit einer stets erneuten Düngung bedarf.
3) Moorboden, vollständig unfruchtbar ohne Anwendung von Dünger; sehr fruchtbar dagegen unter dem Einfluss beträchtlicher Düngergaben. Er enthält reichliche Mengen organischer Substanzen, dagegen Phosphorsäure in nur sehr geringen Mengen, Kali nur spurenweise.
4) Sandsteinboden aus den Vogesen, mit Tannen bewachsen. Seine physikalische und chemische Beschaffenheit macht ihn für jede andere Cultur ungeeignet. Er besteht aus Sandsteintrümmern, welche kaum durch die Zeit und die Einwirkung der Vegetation eine irgend bemerkenswerthe Zersetzung erlitten haben. Obwohl arm an mineralischen Nährstoffen und organischen Bestandtheilen und trotz geringer wasserhaltender Kraft gedeihen dennoch die Tannen gut darauf.

Je nach Art der Pflanzen, welche auf den genannten vier Böden wachsen, ist die Bodenschicht, welche von der Cultur in Anspruch genommen wird, verschieden tief. Hiernach berechnet der Verf. für den Liasboden und die russische Schwarzerde, welche beide dem Getreidebau dienen, eine Tiefe von 0,15 m., für den dem Rübenbau dienenden Moorboden 0,60 m. und für den Waldboden 0,40 m. Es lässt sich hiernach selbstverständlich auch die Gesammtmenge an einzelnen Bodenbestandtheilen für ein Hektar der einzelnen Böden, nach Massgabe der Tiefe ihrer bearbeiteten Schicht, annähernd berechnen. Eine solche Rechnung hat Verf. ausgeführt und gefunden:

---

[1]) Nach dem Central-Blatt für Agriculturchemie u. ration. Wirthschaftsbetr. v. R. Biedermann 1872. Aus d. Journ. d'agric. prat. 1872. 581 u. 685.

Pro Hektar	Waldboden der Vogesen Tonnen[1])	Liasboden Tonnen	Russ. Erde Tonnen	Moorboden Tonnen
Gesammtmenge der verbrennlichen Substanz	183,550	202,950	128,230	1123,200
Durch Ammoniak extrahirte Substanz	6,250	17,350	75,850	11,230
Gewicht der Asche dieser Substanz	5,160	2,250	39,000	0,002
Gewicht der Phosphorsäure dieser Asche	0,263	0,155	3,150	Spuren
Gesammtphosphorsäure . . .	1,030	3,870	3,940	0,110
Kalk	0,970	1,660	9,391	266,000
Magnesia	1,040	7,560	0,975	21,000
Kali	1,380	20,850	4,587	Spuren

Verf. hat blos die an organische Substanz gebundene Phosphorsäure als einen der wichtigsten Nährstoffe hier aufgeführt und leitet aus den vorstehenden Zahlen folgende Schlüsse ab:

1) Ein Boden, welcher ohne Düngung 20 Hektoliter Cerealien pro Hektar giebt, enthält auf 3,940 Kilogramm Gesammtphosphorsäure 3,150 Kilo in dem, vom Verf. als assimilirbar bezeichneten Zustande, während der durch Düngung erst fruchtbar werdende Boden von der Gesammtmenge von 3,870 nur 0,153 in diesem Zustande enthält.
2) Der Moorboden bezieht seine Phosphorsäure und sein Kali lediglich aus dem Dünger; sein Reichthum an organischen Substanzen hat wahrscheinlich nur die Wirkung, die ihm zugeführten Düngemittel sehr rasch assimilirbar zu machen; ohne Zufuhr von Phosporsäure und Kali bleibt er unfruchtbar.
3) Die organo-mineralische Substanz aus dem scheinbar ärmsten Boden (Waldboden) ist verhältnissmässig sehr reich an Mineralsubstanzen (82 pCt.) und enthält mehr als ein Viertel der Gesammtphosphorsäure des Bodens.

Warum der Boden trotzdem so wenig fruchtbar ist, dass er nur Tannen zu tragen im Stande ist, darüber geben die vom Verf. mitgetheilten Zahlen keinen Aufschluss.

Unter Zugrundelegung der auf den verschiedenen Böden angewandten Fruchtfolgen und der daselbst erzielten Ernten berechnet Verf., wie viele Jahre die verschiedenen Böden ohne Anwenduug von Düngung fruchtbar bleiben würden. Für die russische Schwarzerde berechnet er 400 Jahre, für den Liasboden dagegen nur 15 Jahre und da überdies ein Boden bekannter Massen immer einen beträchtlichen Ueberschuss an den nöthigen Nährstoffen enthalten muss, um fruchtbar zu bleiben, so meint er, dass die Fruchtbarkeit dieses Bodens wahrscheinlich sofort nachlassen würde, wenn die Düngungen eingestellt würden.

Der Moorboden beweist schon durch seinen äusserst geringen Gehalt an Kali und Phosphorsäure, dass er ohne Düngung nicht im Stande wäre, Ernten zu liefern, während Verf. in seinem grossen Reichthume an orga-

[1]) Eine Tonne = 1000 Kilo.

nischen Substanzen die Erklärung für die grosse Fruchtbarkeit bei genügender Anwendung von Düngung findet; diese ersteren sollen sofort die zugeführten Mineralsubstanzen in die geeignete, assimilirbare Form überführen.

Der Waldboden, der eine grosse Anzahl starker Tannen im Laufe der Zeit zu produciren im Stande war, zeigt eine ziemliche Menge assimilirbarer Mineralsubstanzen; Verf. erklärt die lang andauernde Fruchtbarkeit der Waldböden nicht nur aus dem geringen jährlichen Bedarf der Waldbäume an Mineralstoffen, im Vergleich zu den jährigen Pflanzen, sondern auch aus der steten Bereicherung derselben an assimilirbaren Mineralsubstanzen, welche durch die fortwährende Zufuhr an organischen Resten veranlasst wird. Eine ähnliche Erklärung hat man dieser Beobachtung schon bisher gegeben; man glaubte sich die Wirkung der organischen, in Verwesung begriffenen Reste aber durch die Bildung von Kohlensäure und Ammoniak, resp. Salpetersäure erklären zu sollen, welche auf die Mineralsubstanzen des Bodens zersetzend und lösend wirken.

Den Werth des Stalldüngers sowohl, wie die hervorragende Wirkung, welche die Stassfurther Salze vielfach auf den Moorböden Deutschlands hervorgebracht haben, erklärt Verf. gleichmässig aus dem Vorhandensein, bezw. der Bildung jener eigenthümlichen organo-mineralischen Substanz, die er als die Nahrung der Pflanzen ansprechen zu dürfen glaubt und er spricht sich schliesslich dahin aus: „dass im Allgemeinen und alles Uebrige gleichgesetzt, ein Boden um so fruchtbarer, je reicher er an jener organo-mineralischen Substanz ist“.

Zur Prüfung dieser Ansicht stellte Verf. vergleichende Vegetationsversuche an [1]), zunächst mit der russischen Schwarzerde. Nach Ansicht des Verf. muss mit der Extraction jener organo-mineralischen Substanz der für die Ertragsfähigkeit wichtigste Antheil der mineralischen Nährstoffe dem Boden entzogen und die zurückbleibende extrahirte Erde unfruchtbar werden, selbst wenn ihr beträchtliche Mengen von Phosphorsäure etc. im „unorganischen Zustande“ verbleiben. Er behandelte deshalb zum Zweck des Versuchs eine Portion Erde 0,5 Kilo zuerst mit verdünnter Salzsäure (pro Liter 10 CC. conc. Säure) und darauf, nach Auswaschen mit Wasser, mit ammoniakhaltigem Wasser, um die organo-mineralischen Verbindungen zu extrahiren. Die so behandelte, fast vollständig weiss erscheinende Portion Erde (497 Grm. trocken) wurde in einen Blumentopf gefüllt. Ein gleicher Topf wurde mit lufttrockner, in natürlichem Zustande sich befindlicher Erde (469 Grm.) gefüllt. Die wasserhaltende Kraft des ursprünglichen Bodens betrug 53,5, die des extrahirten 49,7 pCt. Beide Töpfe wurden mit je 3 Erbsen besät, von denen je 2 immer alsbald nach dem Aufgehen entfernt wurden, so dass nur in jedem Topf eine Pflanze verblieb. Die Erbse in der ursprünglichen Erde entwickelte sich in jeder Beziehung kräftig und normal, kam zur Blüthe und mehrere der entwickelten Blüthen setzten auch Früchte an. Die Erbse in der extrahirten Erde dagegen entwickelte nur wenig Blätter, die alsbald wieder vertrockneten und abfielen, die Axensprossen erschienen krankhaft, ihre ganze

---

[1]) Ibidem 1872. **1.** 331. bezw. 1872. 577.

Entwicklung war durchaus gehemmt, die Pflanze kam nicht zur Blüthe und starb schliesslich ab. Trotz einer im Uebrigen ganz gleichmässigen Behandlung zeigten die beiden Pflanzen einen so verschiedenen Verlauf der Vegetation, der sich bis auf eine sehr ungleiche Entwicklung des Wurzelsystems erstreckte und überdies in einem wesentlich verschiedenen Aschengehalte der geernteten Pflanzen zum Ausdruck kam. Während nämlich der Aschengehalt der kümmerlich entwickelten Pflanze auf der extrahirten Erde ganz unbedeutend war, lieferte die andere Pflanze eine beträchtliche Menge Asche.

„Es ergiebt sich hieraus," so schliesst der Verf., „dass die so fruchtbare Erde von Uladowka, der in Ammoniak löslichen schwarzen Substanz beraubt, unfruchtbar wird, wenn sie auch, wie ich mich nach Entfernung der Erbse überzeugt habe, Mengen von Phosphorsäure, Kalk, Magnesia und Kali enthält, die viel beträchtlicher sind, als sie die Entwicklung einer oder auch mehrerer Erbsenpflanzen gefordert haben würde. Diese Thatsachen scheinen mir vollständig die Wichtigkeit zu bestätigen, die ich der schwarzen Substanz für die Fruchtbarkeit der Böden beigemessen habe."

Ganz abgesehen von der Ansicht, die der Verf. über die Wichtigkeit und die Rolle der organo-mineralischen Verbindungen bei der Pflanzenernährung hat, müssen wir diesem eben beschriebenen Versuch jede Beweiskraft für die Richtigkeit jener Theorie absprechen. Nach den neueren Forschungen auf dem Gebiete der Bodenkunde und Pflanzenernährung kann man mit ziemlicher Sicherheit behaupten, dass zunächst die absorbirten Nährstoffe eines Bodens die Bezugsquelle der Pflanzennahrung sind und dass innerhalb gewisser Grenzen die Ertragsfähigkeit eines Bodens nach der Menge der absorbirten Nährstoffe und nach seiner Absorptionsfähigkeit bemessen werden kann. Nun hat aber Verf. durch Behandlung des Bodens mit verdünnter Säure gerade diese absorbirten Nährstoffe und den Antheil der mineralischen Stoffe, welche zunächst für die Ernährung der Pflanzen fähig sein möchten, entfernt. Mit einem Wort, die Anwendung von verdünnter Salzsäure allein konnte schon genügen, den Boden unfruchtbar zu machen. Warum, muss man fragen, verwendete der Verf. statt nacheinander Salzsäure und Ammoniak nicht kohlensaures Ammoniak, welches nach seiner Mittheilung ebenso wirken soll, oder warum zog er nicht Boden in Vergleich, der theils in seinem ursprünglichen Zustand verblieb, theils nur mit verdünnter Salzsäure, theils mit dieser und alsdann mit Ammoniak behandelt worden war. Der Ref.

Ein weiterer Versuch des Verf. wurde zur Entscheidung der Frage angestellt, ob die Beimischung organischer Substanzen zu einem von Haus aus unfruchtbaren oder wenig fruchtbaren Boden, dessen Erträge zu vermehren im Stande sei?

Vier Vegetationskästen, von allen Seiten durch Granitwände abgeschlossen, 1 Meter hoch, waren bei einer Oberfläche von 1 □Meter pro Kasten, je zu zwei mit demselben Boden beschickt, zwei mit einem Kalkboden, die anderen beiden mit einem Thonboden. Der erstere war 1867 zu Kartoffeln gedüngt worden und hatte 1868 Weizen getragen, der letztere 1867 zu Rüben gedüngt, hatte 1868 Roggen getragen. Seit 1869, wo die Kästen aufgestellt wurden, hatten diese beiden Böden folgende Fruchtfolge:

	Kalkboden		Thonboden	
	I. Kasten	II. Kasten	III. Kasten	IV. Kasten
1869	Tabak	Brache	Tabak	Brache
1870	Brache	Tabak	Brache	Tabak
1871	Tabak	Tabak	Tabak	Tabak

Seit 1868 war keiner der Böden gedüngt worden, der Zustand der Erschöpfung musste also in allen 4 Kästen nahezu der gleiche sein. Die chemische Analyse, im Jahre 1869, ausgeführt, ergab:

	Thonboden.	Kalkboden.
Wasser	5,59	3,94
Verbrennliche Substanz	5,90	4,27
Kalk	0,98	3,44
Eisen und Thonerde	11,59	11,23
Magnesia	0,03	0,18
Kali	0,48	0,22
Natron	0,13	0,03
Lösl. Kieselsäure	0,05	0,10
Phosphorsäure	0,05	0,03
Kohlensäure	Spuren	3,65
Unlösl. Rückstand	76,02	73,15
	100,82	100,24

Wenn nun, gemäss der Ansicht des Verf., eine der wesentlichen Funktionen der dem Boden im Dünger zugeführten organischen Substanzen darin besteht, die Mineralsubstanzen des Bodens, namentlich die Phosphorsäure, in sogenannte „organo-mineralische“ Verbindungen und damit in einen assimilirbaren Zustand überzuführen, so musste sich dies durch den Versuch bestätigen lassen.

Alle vier Versuchskästen erhielten demnach eine Düngung mit phosphorsaurem Kalk, je einer der mit Thonboden und je einer der mit Kalkboden gefüllten Kästen erhielten überdies einen Zusatz eines an sich absolut unfruchtbaren Torfbodens. Alle Kästen wurden alsdann mit Chevalier-Gerste bestellt. Schon während der Vegetationszeit zeichneten sich die Pflanzen der mit Torf gedüngten Kästen durch kräftigeres Aussehen und dunkleres Grün aus; gegen Ende derselben trat etwas Lager der Gerste in den letzteren ein. Die Ernteresultate waren die nachstehenden:

	Erntegewicht (Stroh und Körner) Kilo	Gehalt an in Ammoniak lösl. schwarzer Substanz pCt.	Darin Phosphorsäure pCt.	Bemerkungen.
I. Kast. (Kalkboden) .	0,430	0,98	0,03	Stroh kurz, wenig und geringe Körner.
II. „ (Kalkboden u. Torf) . .	0,800	1,14	0,10	Stroh um 0,2 M. länger als in Kasten I. Grosse Körner.
III. „ (Thonboden)	0,600	1,20	0,06	
IV. „ (Thonboden u. Torf) . .	0,775	2,22	0,08	

Wir sehen auch hier keinen Beweis für die Richtigkeit der Theorie des Verf., sondern nur eine Bestätigung der Erfahrungssache, dass Torf wie aller Humus eine düngende Wirkung äussert, indem er durch seine Verwesung als Kohlensäure liefernd wesentlich zur Löslichmachung und Inbetriebsetzung der mineralischen Nährstoffe beiträgt. Der Ref.

Kieselsäurehaltiges huminsaure Ammoniak.

P. Thenard bemerkt gelegentlich der Mittheilung einer Arbeit über die Silico-Propionsäure[1]), dass es ihm gelungen sei, kieselsäurehaltige Verbindungen von Huminsäure mit Ammoniak herzustellen. Die Huminsäuren geben mit Ammoniak verschiedene äusserst beständige Verbindungen (sie verlieren erst bei einer sehr hohen Temperatur ihren Stickstoff), die sich mit Kieselsäure verbinden. Diese neuen Säuren lösen sich augenblicklich selbst in sehr verdünntem Alkali und können aus den entstandenen Salzen wieder unverändert abgeschieden werden. Thenard glaubt, dass diese neuen Säuren sich auch im Boden bilden, da derselbe ja alle zu ihrer Bildung nöthigen Elemente enthält, und er ist der Ansicht, dass sie eine grosse Rolle in der Vegetation spielen.

Huminsaures Ammoniak.

Ueber das huminsaure Ammoniak, von Aug. Vogel.[2]) Verf. hat schon bei einer früheren Gelegenheit (Die Aufnahme der Kieselerde durch Vegetabilien; 2. Aufl. 1868) auf die eigenthümliche Erscheinung aufmerksam gemacht, dass Pflanzen, welche auf einem kieselreichen, aber humusarmen Boden gewachsen, weit weniger Kieselerde in ihrer Asche enthalten, als die Pflanzen eines an Kieselerde armen, aber humusreichen Bodens. Die Ackererde oder beziehungsweise deren Gehalt an organischen Bestandtheilen ist eben die Vermittlung zur Kieselerdeaufnahme, ohne Gegenwart von Ackererde ist die Aufnahme der Kieselerde den Pflanzenwurzeln im hohen Grade erschwert. Wird in irgend einer Pflanzenasche Kieselerde in reichlicher Menge nachgewiesen, so kann wohl mit Bestimmtheit angenommen werden, dass die Pflanze auf einem an organischen Bestandtheilen reichen Boden gewachsen sei. Der Kieselerdegehalt der Pflanzen steht mit dem Gehalte an Organismen des Bodens in einem bestimmten Verhältnisse, ja derselbe ist weniger von dem Kieselerde- als dem organischen Gehalte des Bodens abhängig. Bei der überaus grossen und allgemeinen Verbreitung der krystallisirten Kieselerde in allen Bodenarten wird ihre Aufnahme für die Pflanzen vorzugsweise durch die im Boden vorhandenen oder durch Dünger zugeführten organischen Bestandtheile bedingt. Hierin begründet sich auch die grosse Verschiedenheit in den analytischen Angaben der Kieselerdemengen in einer und derselben Pflanzengattung, wie sie fast bei keinem anderen Pflanzenaschenbestandtheile vorkommt. Diese Differenzen beruhen, da doch die Kieselerde in allen Bodenarten vorhanden ist, nur auf dem verschiedenen Verhältnisse von Organisch und Unorganisch im Boden. Nach des Verf. Ansicht hängt hiermit endlich auch noch der Reichthum der sogenannten sauren Gräser an Kieselerde zusammen, da diese, wie bekannt, auf einem humusreichen

---

[1]) Chem. Centralbl. 1871. 506. Das. mitgeth. aus Compt. rend. **70.** 1412.
[2]) Chem. Centralbl. 1871. 508. Das. mitgeth. a. Neues Rep. Farm. **20.** 143.

und zugleich verhältnissmässig an Kieselerde armen Boden stehen. Verf. erblickt in dem von Thenard (siehe vorhergeh. Art.) Ausgesprochenen eine Stütze seiner Ansicht. Die Bedeutung des Humus für die Vegetation scheint demnach in der That nur darin zu liegen, dass er die Rolle der Vermittlung bei der Aufnahme der Pflanzennährstoffe spielt, wie dies schon Liebig (Annal. d. Chem. u. Pharm. 106. 109 u. s. f.) auf das Bestimmteste ausgesprochen hat.

Absorption von Gasen durch Erdgemische.

Ueber die Absorption von Gasen durch Erdgemische. Von Frd. Scheermesser[1]). Die in den vorhergehenden Jahresberichten mitgetheilten Untersuchungen E. Reichardt's, Blumentritt's und Döbrich's über die Menge und die Zusammensetzung der von festen Körpern, insbesondere von Erdbestandtheilen und Erden absorbirten Gasen hat der Verf. fortgesetzt und auf künstliche Erdgemische ausgedehnt. Bezüglich der dabei zur Anwendung gekommenen Methode verweisen wir auf die früheren Jahresberichte. Die Einzelheiten der Untersuchung, sowie die deren Ergebnisse erhellen vollständig aus nachstehender Zusammenstellung:

	100 Grm. Substanz gaben C. C. Gas	100 C. C. Substanz gaben C. C. Gas	100 Vol. des Gases gaben			Verhältniss des N : O
			CO^2 Kohlensäure	O Sauerstoff	N Stickstoff	
Thon.						
Gewöhnlicher Thon	42,75	55,57	30,07	11,31	58,61	1 : 5,1
Derselbe mit Salzsäure gereinigt	44,73	28,33	3,92	17,64	78,43	1 : 4,4
8 Tage der Luft ausgesetzt . .	38,73	27,11	4,09	11,88	84,01	1 : 7,0
Geglüht und wieder der Luft ausgesetzt	38,52	46,88	1,90	21,40	76,69	1 : 3,5
Kaolin, mit Salzsäure gereinigt .	39,80	44,22	1,00	17,89	81,40	1 : 4,6
Ders., trocken der Luft ausgesetzt	42,71	48,88	4,59	14,81	80,68	1 : 5,4
Derselbe, feucht der Luft ausgesetzt	39,40	44.22	2,49	10,05	87,45	1 : 8,7
Sand.						
Mit Salzsäure gereinigt, frisch .	16,52	27,28	0,00	18,84	81,15	1 : 4,3
1 Jahr aufbewahrt	11,95	17.29	1,36	19,72	78,91	1 : 4.0
I. Mischung aus 44 Th. Thon und 85 Th. Sand.						
Trocken der Luft ausgesetzt .	17,14	24,78	1,75	14,03	84,21	1 : 6,0
Feucht der Luft ausgesetzt . .	20,64	48,70	3,12	15,40	81,47	1 : 5,3
II. Mischung aus 60 Th. Thon und 38 Th. Sand.						
Feucht den Sonnenstrahlen ausges.	22,75	23,57	0,00	20,00	80,00	1 : 4,0
Im Schatten getrocknet	26,31	39,28	6,36	14,54	79,09	1 : 5,4
Wieder angefeuchtet der Sonne ausgesetzt	20,15	28,04	3,10	17,06	79,84	1 : 4,7

[1]) Inaug.-Dissertat. von Friedrich Scheermesser, Jena 1871.

	100 Grm Substanz gaben C.C.Gas	100 C.C. Substanz gaben C.C. Gas	100 Vol. des Gases gaben CO^2 Kohlensäure	O Sauerstoff	N Stickstoff	Verhältniss des N : O
Eisenoxydhydrat.						
Lufttrocken	586,66	352,0	68,18	5,68	26,13	1 : 4,6
Mehrere Stunden in der Sonne gelegen	586,66	352,0	60,62	6,82	32,95	1 : 4,8
2. Probe, lufttrocken	260,00	208,0	97,16			
3. Probe, lufttrocken	427,50	346,0	95,32			
I. Mischung mit 3 Th. Eisenoxydhydrat auf 100 Th.						
Sofort untersucht	26,54	35,83	25,58	11,62	62,79	1 : 5,4
Trocken d. Sonnenstrahlen ausges.	25,64	33,33	11,00	19,00	70,00	1 : 3,7
Feucht den Sonnenstrahlen ausges.	25,43	32,77	6,78	11,86	81,35	1 : 6,8
Andauernd auf 100° C. erhitzt	11,09	16,88	3,94	17,16	78,94	1 : 4,6
Wieder im Schatten gelegen .	24,33	36,66	14,54	12,73	72,72	1 : 5,7
I. Gemisch mit 4 Th. Eisenoxydhydrat auf 100 Th.						
Sofort untersucht	70,90	104,00	37,17	11,54	51,28	1 : 4,4
Den Sonnenstrahlen ausgesetzt .	61,81	90,66	33,82	11,03	55,14	1 : 5,0
Wieder im Schatten gelegen .	55,55	81,33	47,54	9,83	42,62	1 : 4,3
Abends untersucht	48,18	70,53	37,73	9,43	52,83	1 : 5,6
Morgens untersucht	50,90	74,66	39,30	8,91	51,78	1 : 5,8
desgl..	51,36	75,33	39,82	9,29	50,89	1 : 5,5
I. Gemisch mit 6 Th. Eisenoxydhydrat.						
Sofort untersucht	63,80	84,09	57,83	7,02	35,13	1 : 5,0
Den Sonnenstrahlen ausgesetzt .	64,07	88,00	43,94	9,09	46,97	1 : 5,3
Abends untersucht, trocken . .	73,17	100,00	46,66	6,66	46,67	1 : 7,0
desgl.	74,14	101,33	46,71	6,90	46,38	1 : 6,7
Morgens untersucht, trocken. .	90,00	120,00	50,00	7,77	42,42	1 : 5,4
desgl.	90,00	120,00	49,44	7,77	42,77	1 : 5;5
Abends untersucht, feucht . .	41,66	53,33	72,50	0,00	27,50	
desgl..	41,66	53,33	71,87	0,00	28,12	
Morgens untersucht, feucht . .	51,28	66,66	65,00	5,00	30,00	1 : 6,0
desgl.	51,79	67,33	64,35	4,95	30,89	1 : 6,2
Auf 100° C. erhitzt	54,86	82,66	27,42	12,09	60,48	1 : 5,0
Wieder an der Luft gelegen .	62,83	94,66	29,57	9,85	60,57	1 : 6,0
II. Gemisch mit 6 Th. Eisenoxydhydrat auf 100 Th.						
Sofort untersucht	83,00	110,66	51,80	8,43	39,76	1 : 4,7
In der Sonne erhitzt	68,00	90,66	45,60	10,29	44,11	1 : 4,2
Abends trocken untersucht . .	65,00	86,66	42,30	9,23	48,46	1 : 5,2
Morgens trocken untersucht . .	77,00	102,66	45,45	9,09	45,45	1 : 5,0
Feucht den Sonnenstrahlen ausges.	47,05	53,33	25,00	12,50	62,50	1 : 5,0
Feucht Abends untersucht . . .	47,22	56,66	29,41	11,75	58,83	1 : 5,0
Feucht Morgens untersucht . .	53,00	70,66	33,96	9,43	56,60	1 : 6,0

	100 Grm. Substanz gaben C.C.Gas	100 C. C. Substanz gaben C. C. Gas	100 Vol. des Gases gaben CO^2 Kohlensäure	O Sauerstoff	N Stickstoff	Verhältniss des N : O
Thoniger Sand mit 4 Th. Eisenoxydhydrat. auf 100 Th.						
Mit Kohlensäure imprägnirt . .	72,22	106,66	43,75	6,25	50,00	1 : 8,0
Wieder an der Luft gelegen .	67,72	99,33	37,58	10,73	51,67	1 : 4,8

Die Versuche mit Thon lehren zunächst, dass die von rohem Thon absorbirte Luft auffallend reicher an Kohlensäure ist, als die von gereinigtem Thon. Die aus dem Thon durch Behandeln mit Salzsäure entfernten Bestandtheile waren hauptsächlich kohlensaurer Kalk, Eisenoxyd und Thonerde, Magnesia spurenweise. Die hier eliminirten Bestandtheile des rohen Thones sind es demnach, die die Kohlensäure in höherem Maasse absorbiren. Da aber nach Döbrich der kohlensaure Kalk keine oder fast keine Kohlensäure absorbirt, so muss die grössere Absorptionsfähigkeit des rohen Thones auf Rechnung der Sesquioxyde und zwar vorzugsweise auf die des Eisenoxyds, seiner vorherrschenden Menge wegen, gesetzt werden.

Eisenoxydhydrat gab beim Liegen an der Sonne absorbirte Kohlensäure wieder ab, obgleich die Menge des absorbirten Gasgemisches sich gleich blieb. Ebenso verhalten sich eisenoxydhaltige Erdgemische. Diejenige Kohlensäure, welche sie am Tage unter dem Einflusse der Sonnenwärme abgeben, absorbiren sie während der Nacht wieder. Das Eisenoxyd als Hauptträger der Kohlensäure vermittelt auf diese Weise einen steten Wechsel.

Bringt man Eisenoxydhydrat in eine Atmosphäre von Kohlensäure, so wird zwar noch mehr Kohlensäure absorbirt; beim Liegen an der Luft wird aber diese Kohlensäure wieder abgegeben. Uebrigens verhalten sich verschiedene Proben Eisenoxydhydrat bezüglich ihrer Absorptionsfähigkeit gegen Gasgemische wie das der Luft qualitativ und quantitativ verschieden, wie aus dem betreffenden Ergebnisse der Tabelle ersichtlich. (Worin dieser Unterschied begründet ist, ist durch den Verf. nicht nachgewiesen, es wäre aber von hohem Interesse, der Ursache der verschiedenen Absorptionsfähigkeit nachzuspüren. D. Ref.)

Schliesslich wiederholte Verf. noch die von G. Döbrich[1]) angestellten Versuche über die lösende Wirkung des Eisenoxydhydrats, welche deren Ergebnisse vollständig bestätigen. Es stellte sich dabei heraus, dass das Eisenoxydhydrat durch Abgabe seiner absorbirten Kohlensäure dem Wasser die Fähigkeit ertheilt, grössere Mengen kohlensauren Kalkes aufzulösen, als es ohne Kohlensäure (resp. Eisenoxydhydrat) zu lösen im Stande ist. Beim Austrocknen an der Luft erhält das Eisenoxydhydrat seine ursprüngliche Beschaffenheit wieder und damit die Fähigkeit, abermals die Lösung kohlensauren Kalkes u. s. w. zu vermitteln.

Ebenso wie bei diesen Versuchen muss auch die Wirkung des Eisen-

[1]) Jahresbericht **10** u. **11.** 40.

oxydhydrats in der Ackererde sein. Es wird, vermöge der leichten Absorption und Wiederabgabe der Kohlensäure ein steter Wechsel stattfinden.

Die absorbirte Kohlensäure wird an die Bodenfeuchtigkeit abgegeben, dort zur Lösung der Bodenbestandtheile verwendet, während das Eisenoxydhydrat aufs Neue Kohlensäure absorbirt und so die Wirkung eines des wichtigsten Agenses im Ackerboden, der Kohlensäure, ununterbrochen vermittelt.

Verf. stellt zum Schluss die erhaltenen Resultate in Folgendem zusammen:

1) Das Absorptionsvermögen des mit Salzsäure gereinigten, und zwar sowohl des bei 100° C. getrockneten, wie des geglühten Thones, ebenso das des gereinigten Kaolins, für Kohlensäure ist gegenüber dem des Eisenoxydhydrat haltenden verschwindend klein.

2) Mit Salzsäure gereinigter und geglühter Sand absorbirt äusserst langsam nur Spuren von Kohlensäure.

3) Mischungen von Thon und Sand absorbiren im trocknen Zustande nur Spuren von Kohlensäure, bemerkenswerthere Mengen im feuchten Zustande. Feucht den Sonnenstrahlen ausgesetzt verlieren sie die absorbirte Kohlensäure wieder, nehmen dieselbe jedoch im Schatten allmählig wieder auf. Die Kohlensäureabsorption der reinen Gemische ist jedoch gegenüber derjenigen der Eisenoyxdhydrat haltenden eine ganz unbedeutende.

4) Der Kohlensäuregehalt des Eisenoxydhydrats ist stets ein sehr bedeutender, wenn auch wechselnder. Die Unterschiede sind abhängig von der Dichtigkeit des Niederschlags, der Temperatur, bei welcher derselbe getrocknet wurde und dem Feuchtigkeitsgrade desselben.

5) Der Kohlensäuregehalt der Bodenarten steigt proportional dem Gehalt derselben an Eisenoxydhydrat.

6) Aus trocknen Erdgemischen wird durch Einwirkung der Sonnenwärme ein grosser Theil der absorbirten Kohlensäure ausgetrieben.

7) Feuchte Erdmischungen verlieren ihre Kohlensäure unter Einwirkung der Sonnenstrahlen viel leichter, als trockene.

8) Das Verhältniss des Sauerstoffs zum Stickstoff wird durch Befeuchten zu Gunsten des letztern abgeändert.

9) Durch Erhitzen bis auf 100° C. wird aus Erdmischungen fast alle Kohlensäure ausgetrieben.

10) Nach allen Versuchen geben die Erdgemische unter dem Einflusse der erhöhten Tagestemperatur vorzugsweise Kohlensäure ab, ersetzen dieselbe aber wieder während der Nacht. Stets ist der Gehalt derselben am Morgen grösser, als gegen Abend.

11) Die directen Versuche über die Einwirkung von Eisenoxydhydrat und Wasser auf kohlensauren Kalk beweisen die lösende Wirkung unter seinem Einflusse durch Abgabe von Kohlensäure auf das Glänzendste.

Ammoniak-Absorption durch Bodenbestandtheile.

Ueber die Quantitäten Ammoniak, welche die hauptsächlichsten Constituenten des Culturbodens aus der Atmosphäre innerhalb eines Jahres auf gemessener Fläche absorbiren. Von P. Bretschneider[1]). — Bekanntlich verdanken wir

[1]) D. Landwirth. 1872. 225.

Schönbein die Entdeckung, dass bei der Verdunstung von Wasser sich aus den Elementen des Wassers und dem atmosphärischen freien Stickstoff kleine Mengen von salpetrigsaurem Ammoniak bilden. Hiernach ist es als wahrscheinlich anzunehmen, dass die Pflanze selbst, indem sie während ihrer Vegetationszeit beträchtliche Mengen Wasser an der Luft verdunstet, zur Bildung dieser ausnehmend stickstoffreichen Verbindung (mit 50,9 pCt. N), welche zur Ernährung der Pflanze vortrefflich geeignet erscheint, Veranlassung giebt. Die Entbehrlichkeit stickstoffhaltiger Düngemittel würde hieraus gefolgert werden können, wenn sich nachweisen liesse, dass das auf dem Wege der Wasserverdunstung aus der Pflanze erzeugte Ammoniaknitrit Stickstoff genug enthalte, den Stickstoff zu ersetzen, welcher im gewöhnlichen Betriebe dem Ackerfelde nicht ersetzt zu werden pflegt. Nach des Verf. Beobachtungen und Versuchen lässt sich jedoch der Nachweis des Gegentheils führen.

Bretschneider liess zunächst aus einem kupfernen, inwendig stark versilberten Kasten, welcher die Gestalt eines halbirten Kubikfusses (preuss?) hatte, vollkommen ammoniaknitritfreies Wassers durch den Zeitraum eines ganzen Jahres verdunsten. Das Wassergefäss stand im Freien unter Glasdach und war durch eine Filetdecke vor Zutritt fremder Körper geschützt. In dem Maasse, als Wasser abdunstete, wurde dasselbe durch reines wieder ersetzt. Innerhalb eines Jahres (17. Juni 1867 — 17 Juni 1868) verdunsteten 48080 Gramme Wasser, der noch vorhandene Rest Wasser enthielt 8,433 Milligramm Stickstoff in Form von Ammoniak,
0,550 „ „ „ „ „ Salpetersäure.

Auf Grund dieses Ergebnisses und der Ergebnisse, welche bei Versuchen über die Wasserdunstung der verschiedenen Culturpflanzen erhalten wurden, berechnet Verf., dass auf einem mit Klee (dessen Wasserverdunstung sehr beträchtlich) bestandenen Morgen Land etwa 0,99 Kilo Stickstoff in Ammonnitrit verwandelt werden, eine verhältnissmässig äusserst geringe Menge.

Ausser jener kleinen Menge (durch Oxydation des salpetrigsauren Ammoniak gebildeten) salpetersauren Ammoniaks enthielt jener Wasserrückstand aber noch eine reichlichere Menge Ammoniak, welches nicht an Salpetersäure gebunden war. Das Wasser musste demnach dieses aus der über die Wasserfläche hinstreichenden Luft aufgenommen haben. Bei einem gleichzeitigen Versuch, bei welchem ein gleicher Kasten mit gut gereinigtem Quarz, 15000 Gramm, erfüllt war, verdunsteten in derselben Zeit 34554 Gramm ammoniaknitritfreies Wasser; der Rückstand (Kasteninhalt) enthielt aber 15,96 Milligramm Stickstoff in Form von Ammoniak, während Salpetersäure nicht nachgewiesen werden konnte. Den Mehrgehalt an Stickstoff in Form von Ammoniak, welchen dieser Kasteninhalt dem Residuum von reinem Wasser gegenüber zeigte, erklärte sich Verf. aus der Oberflächen-Vergrösserung, welche die absorbirende Fläche durch den körnigen Quarz erfahren hatte [1]. In beiden Fällen war demnach eine Am-

[1]) Wie kommt es aber, dass mit der Vergrösserung der Oberfläche nicht auch eine vermehrte Verdunstung von Wasser verbunden war? Es verdunsteten hier über 13000 Gramm Wasser weniger. Der Ref.

moniakaufnahme constatirt worden. Unter solchen Verhältnissen lag die Vermuthung nahe, dass die Erdoberfläche in gleicher Weise bei Berührung mit dem Luftmeere Ammoniak aus demselben aufzunehmen vermöge. Dem Verf. schien es deshalb von Interesse, einige der wichtigsten Bodenbestandtheile auf ihr Vermögen, Ammoniak aus der Luft aufzunehmen, zu prüfen.

Zunächst führte derselbe Versuche mit Gemischen von Quarz und Ulmin aus[1]). Das Ulmin war künstlich durch Behandeln von Zucker mit Schwefelsäure erhalten worden und enthielt

	bei 110° getrocknet:	lufttrocken:
Kohlenstoff . .	60,397 pCt.	55,528 pCt.
Wasserstoff . .	4,502 „	4,139 „
Sauerstoff . . .	35,034 „	32,210 „
Stickstoff . .	0,025 „	0,022 „
Asche	0,042 „	0,039 „
Wasser . . .	— „	8,062 „

In gleicher Weise und unter gleichen Verhältnissen wie vorige wurden vier Gefässe von 6″ Tiefe und 1 □Fuss Oberfläche mit folgenden Mischungen gefüllt:

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4
Reiner Quarz .	15000 Grm.	15000 Grm.	15000 Grm.	15000 Grm.
Ulmin . . .	150 „	450 „	750 „	— „
Wasser . . .	3550 „	3550 „	3550 „	3550 „

Von Zeit zu Zeit wurden die Gefässe gewogen, die verdunsteten Wassermengen durch ganz reines destillirtes Wasser wieder ergänzt. Nach Ablauf eines Jahres, innerhalb welchem

bei No. 1 16450, bei No. 2 16172,
bei No. 3 15847 u. bei No. 4 16466 Grm.

Wasser verdunstet waren, ergaben sich nach Abzug des im Ulmin und Quarz vorhanden gewesenen Stickstoffquantums folgende Stickstoffzunahmen:

für	Milligramm	Berechnet auf die Fläche eines Hektars[2])
No. 1 (Quarz mit 1 pCt. Ulmin)	69,05	7010 Grm.
„ 2 („ „ 3 pCt. „)	239,40	24306 „
„ 3 („ „ 5 pCt. „)	453,54	46047 „

Bretschneider folgert hieraus, „dass ein feuchtes Gemisch von Ulminsäure und Ulmin (das oben bez. Ulmin) die Fähigkeit besitzt, aus der Atmosphäre in trockner Zeit Stickstoff d. h. Ammoniak zu absorbiren und zwar in solchen Quantitäten, dass dieselben die Beachtung der praktischen Landwirthschaft ohne allen Zweifel verdienen“; dass ein steigender Gehalt des Quarzes an Ulmin auch steigende Quantitäten Ammoniak aus der Luft gewinnen liess.

Zu den ferneren Versuchen dienten:

1) wie oben bereitetes Ulmin in lufttrocknem Zustande;
2) Eisenoxydhydrat im lufttrocknen Zustande;
3) präcipitirter gut ausgewaschener kohlensaurer Kalk;
4) „ „ „ schwefelsaurer Kalk;

---

[1]) Vierzehnter Bericht der Vers.-Stat. Ida-Marienhütte. 68.
[2]) Von Ref. berechn.

5) ein künstlich dargestellter Zeolith, der jedoch ein unbrauchbares Versuchsresultat ergab und der deshalb im Weiteren ausgeschlossen bleibt.

In gleichen Kästen wie bei obigen Versuchen wurden der Luft ausgesetzt:

	1 Ulmin	2 Eisenoxyd	3 Kohlensaurer Kalk	4 Schwefelsaurer Kalk	
Gewicht der Substanz	369	1961	1555	195	Grm.
„ des Wassers	858	821	1288	386	„

Die zum Befeuchten gebrauchten Wasserquantitäten sind nicht berechnete, sondern zufällige. Nach dem Einwägen der lufttrocknen Materien wurden dieselben nämlich mit soviel Wasser übergossen, dass sie dem Augenscheine nach wohl durchtränkt, aber nicht mit Wasser überstanden erschienen. Im Uebrigen wurden die Gefässe wie oben behandelt. Die in Summen während des Jahres verdunstete Wassermenge betrug beim

Ulmin	Eisenoxyd	Kohlensauren Kalk	Schwefelsauren Kalk
12970	14363	17001	5802 Grm.

Das Austrocknen der Substanzen war einige Male so weit gegangen, dass sie auch einen kleinen Antheil ihres Hydrat- bezw. hygroskopischen Wassers verloren hatten.

Das Ulmin blieb im Verlaufe des Versuchs vegetationsleer. Wohl aber liessen sich Farbenveränderungen an ihm wahrnehmen. Das dunkelkaffeebraune Präparat nahm oberflächlich hellere Nüancen an, welche aber nicht regelmässig vertheilt erschienen; es liessen sich alle Nüancen vom dunkleren Braun bis zum Ochergelb wahrnehmen. Mit den Probenveränderungen sind auch chemische Veränderungen verbunden gewesen, wie aus Folgendem hervorgeht:

	369 Grm. lufttrocknes Ulmin bei Beginn des Versuchs enthielten:		372 Grm. lufttrocknes Ulmin zu Ende des Versuchs enthielten:	
Kohlenstoff . . .	198,947	Grm.	190,375	Grm.
Wasserstoff . . .	13,926	„	13,418	„
Stickstoff	0,129	„	0,193	„
Sauerstoff. . . .	124,822	„	130,308	„
Asche	0,173	„	6,265	„
Wasser	31,003	„	31,441	„

Wie ersichtlich, sind aus dieser Substanz etwa 8,5 Grm. Kohlenstoff und 0,5 Grm. Wasserstoff verschwunden, während etwa 5,5 Grm. Sauerstoff in dieselbe eintraten. Unter Abzug des für die Wasserverdunstung in Rechnung zu bringenden Ammoniaknitrits ergiebt sich eine Stickstoffzunahme von 64 Milligramm. Diese Zunahme erweist sich nicht grösser als die oben bei dem mit 1 Proc. seines Gewichts versetzten Quarzsandes beobachtete. Salpetersäure war in dem Ulmin nach dem Versuch nicht nachzuweisen.

Wie erklärt Verf. aber die Zunahme der Ulminsubstanz um 6 Grm. Mineralstoffe? Sollte hier nicht ein Eindringen von Staub trotz der Bedeckung mit einem feinen Tuch stattgefunden haben und ist dann das Versuchsergebniss nicht total getrübt? Der Ref.

Das Eisenoxydhydrat, welches ebenfalls vegetationslos blieb, enthielt im angewendeten Zustand 0,006 pCt. Stickstoff in Form von Ammoniak.

Nach Beendigung des Versuchs hat sich dieser um 123,42 Mllgr. vermehrt, davon wäre nun die Ammoniakaufnahme aus der Luft darzulegen, diejenige Menge Stickstoff abzuziehen, welche sich als Ammonnitrit bei der Verdunstung jener 14363 Grm. Wasser nach des Verf. Beobachtungen erzeugt haben werden, nämlich 0.328 Mllgr. Salpetersäure war auch hier nicht vorhanden.

„Aus diesem Resultate ergiebt sich mit Evidenz“, sagt der Verfasser, „dass das scheinbar im Culturboden ziemlich überflüssig[1]) vorhandene Eisenoxyd, von welchem in die Vegetation immer nur äusserst geringe Mengen als Nährstoffe eingehen, nicht nur überhaupt, sondern im Vergleich mit den noch weiter unten in ihrem Verhalten zum atmosphärischen Ammoniak zu beschreibenden Bodenconstituenten und selbst dem Ulmin gegenüber ganz beträchtliche Mengen von Stickstoff in Form von Ammoniak aus der Luft innerhalb eines Jahres absorbirt.“

Der kohlensaure Kalk, anfänglich vollständig stickstofffrei, blieb vegetationslos. Am Ende des Versuchs enthielt derselbe — nach Ausführung der Correctur 32,372 Mllgrm. Salpetersäure war hier nachweisbar und der Gehalt davon betrug 0,0006 pCt.

Der schwefelsaure Kalk blieb gleichfalls frei von Vegetation. Hier war die Aufnahme von Ammoniak am geringsten; sie betrug nach Abzug des durch die Verdunstung erzeugten Ammonnitrits nur 2,928 Mllgrm. Das ist jedenfalls eine auffallende Erscheinung, wenn man sich erinnert, dass der Gyps sich im Contacte mit einer Lösung von kohlensaurem Ammoniak mit diesem Salze umsetzt und zur Bildung von schwefelsaurem Ammoniak Veranlassung giebt. Salpetersäure war auch hier nachweisbar, es waren in dem Gyps zu Ende des Versuchs 0,001 pCt. enthalten.

Die verschiedene Fähigkeit der geprüften Substanzen unter den oben beschriebenen Verhältnissen Ammoniak aufzunehmen, erhellt aus nachstehender Zusammenstellung. Es absorbiren nämlich nach des Verf. Berechnung die genannten Substanzen Stickstoff in Form von Ammoniak pro Hektar

	Kilo
1. Ein Gemisch aus reinem Quarz u. 5 pCt. Ulmin . .	46,041
2. „ „ „ „ „ „ 3 pCt. „ . .	24,302
3. „ „ „ „ „ „ 1 pCt. „ . .	7,008
4. Ulmin	6,495
5. Eisenoxyd	12,495
6. Kohlensaurer Kalk	3,286
7. Gyps	0,295
8. Quarz	1,619
9. Ruhiger Wasserspiegel	0,814

Verf. giebt zuletzt nachstehende Schlussfolgerung:

„Bis jetzt habe ich demnach im Wege des Experiments gefunden, dass die Wasserverdunstung aus der Pflanze, so bedeutend dieselbe auch

---

[1]) Von Reichardt, Döbrich und Scheermesser ist der Nutzen des Eisenoxydhydrats im Boden nachgewiesen, den dasselbe durch seine Fähigkeit, Kohlensäure zu absorbiren und an die Bodenfeuchtigkeit abzugeben, für die Pflanzenernährung hat. S. vorigen und diesen Jahresbericht. D. Ref.

bei einigen Pflanzengattungen ist, nur minimale und kaum in Betracht kommende Quantitäten gefundenen Stickstoffs der Vegetation zu beschaffen vermag, dass die Absorption von Ammoniak aus der daran armen Atmosphäre seitens der festen Bodenconstituenten aber in höherem Grade die Beachtung der Agriculturchemiker herausfordert, wenn es sich um Erforschung der Quellen des Stickstoffs als Pflanzennahrungsmittel handelt, und ich kann nicht umhin von Neuem darauf hinzuweisen, dass es namentlich die stickstofffreien organischen Verbindungen des Culturbodens sind, welche die Absorption des atmosphärischen Stickstoffs durch die Bodenconstituenten vermitteln".

Verhalten der PO_5 im Boden.

Das Verhalten der Phosphorsäure im Erdboden. Von P. Wagner[1]). — Die Frage, ob die Phosphorsäure des Bodens vorzugsweise an Eisenoxyd und Thonerde, oder vielmehr an alkalische Erden und Alkalien gebunden sei, hat E. Peters[2]) experimentell zu beantworten versucht. Derselbe gründete seine Untersuchungen auf die Voraussetzung, dass 1) die phosphorsauren Alkalien des Bodens in Wasser leicht löslich seien, dass 2) die Kalk- und Magnesiaphosphate sich, wenn auch schwierig, in kohlensäurehaltigem Wasser, leicht in verdünnter Essigsäure und dass 3) die Verbindungen der Phosphorsäure mit Eisenoxyd und Thonerde sich schwer oder kaum in verdünnter Essigsäure, leicht aber in concentrirter Salzsäure lösen. Er fand durch seine Untersuchung, dass der Auszug mit reinem destillirten Wasser und auch der mit kohlensäurehaltigem Wasser beide weniger Phosphorsäure, als dem Löslichkeitsverhältniss des phosphorsauren Kalks zu diesen beiden Lösungsmitteln entspricht, enthielten, dass auch die Essigsäure nur wenig an Kalk oder Magnesia gebundene Phosphorsäure zur Lösung bringt, vielmehr erst die conc. Salzsäure die meiste Phosphorsäure löst. Peters schloss daraus, dass nur ein wenig Phosphorsäure mit Alkalien, Kalk und Magnesia verbunden im Boden vorkomme, dass die allergrösste Menge derselben an Eisenoxyd und Thonerde gebunden sei.

Vermuthlich findet aber bei der Behandlung eines Bodens mit genannten Lösungsmitteln eine Umsetzung der vorhandenen Phosphate und eine Wechselwirkung zwischen Bodenauszug und Bodenbestandtheilen statt. Die in Wasser, kohlensaurem Wasser oder Essigsäure bereits aufgelöste Phosphorsäure wird von dem absorbirend wirkenden Bodenmaterial wieder aufgenommen. P. Wagner nahm an, dass bei der Behandlung eines Bodens mit Wasser, kohlensäurehaltigem Wasser und Essigsäure die in Lösung übergegangene Phosphorsäure in mehr oder minder erheblicher Menge durch die Eisenverbindungen, die Thonerde und resp. durch kohlensauren Kalk und Magnesia des Bodens gebunden werden, ehe die Lösungen von Bodenmaterial durch Filtration gesondert sind.

Um zu constatiren, wie weit die als wahrscheinlich gedachten Umsetzungen der Phosphate und das auf die verschiedenen Auszüge sich geltend machende Absorptionsvermögen des Bodens die Resultate der praktischen Untersuchungen zu beeinflussen im Stande sind, hat Verf. nachstehende Versuche angestellt:

I. Eine Mischung von gefälltem kleisterartigen phosphorsauren Kalk

[1]) Journ. f. Landwirthschaft 1871. 89.

[2]) Jahresber. 1867. 12.

mit destillirtem Wasser, dem Verhältniss von 15 Grm. trocknen phosphorsaurem Kalk auf 2 Liter Wasser entsprechend, wurde mit Kohlensäure gesättigt, in einem gut verschlossenem Gefäss oft geschüttelt und täglich eine halbe Stunde lang ein langsamer Strom Kohlensäure in dieselbe eingeleitet. Das Filtrat zeigte nachstehenden Gehalt an Phosphorsäure:

nach 3 Tagen = 0,350 Grm. Phosphorsäure
„ 6 „ = 0,352 „ „
„ 21 „ = 0,348 „ „

II. 150 Grm. obigen feuchten Präcipitats, welche 15 Grm. trocknem phosphorsaurem Kalk entsprachen, wurden mit 15 Grm. reinem präcipitirten und getrockneten kohlensauren Kalk vermischt, mit 2 Liter destillirtem Wasser übergossen und die Mischung mit Kohlensäure langsam gesättigt und sonst wie die bei I behandelt.

III. 500 CC. der bei Vers. I erhaltenen Lösung des phosphorsauren Kalks in kohlensäurehaltigem Wasser wurden mit 10 Grm. gefälltem trocknen kohlensauren Kalk versetzt. Die Digestion geschah wie bei Vers. I und II unter häufigem Schütteln und Einleiten von Kohlensäure.

IV. Je 1000 CC. einer wie bei I erhaltenen Lösung wurden

a. mit 20 Grm. eines breiförmigen Niederschlages von reinem Eisenoxydhydrat[1]),
b. mit getrocknetem und fein geriebenem Eisenoxyd,
c. mit breiförmigem Eisenoxydhydrat, das 8 Tage lang in gefrorenem Zustande gelassen und dann fein gerieben worden war, versetzt und sonst wie bei vorigen Versuchen behandelt.

Das Eisenoxyd bei a. absorbirte sogleich nach dem Einschütten eine bedeutende Menge der in der Lösung enthaltenen Kohlensäure, welche durch sofortiges Einleiten bis zur Sättigung wieder ersetzt wurde. Unter Berechnung des im Eisenniederschlage enthaltenen Wassers waren in der Flüssigkeit

bei a. pro Liter = 0,345 Grm. Phosphorsäure,
bei c. „ „ = 0,348 „ „ enthalten.

V. 1000 CC. einer Lösung von phosphorsaurem Kalk in Essigsäure (1 Thl. Eisessig und 10 Thl. Wasser), welche im Liter = 1,56 Grm. Phosphorsäure enthielt, wurde mit 60 Grm. des breiförmigen Eisenoxydhydrats versetzt. Unter Berechnung des damit zugesetzten Wassers waren im Liter = 1,478 Grm. Phosphorsäure.

VI. 150 Grm. des bei Vers. I angewandten kleisterartigen phosphorsauren Kalks wurden mit 1600 CC. einer Salzlösung, in welcher 10 Grm. schwefelsaure Magnesia, 4 Grm. Chlorammon und 6 Grm. salpetersaures Kali aufgelöst waren, 14 Tage lang unter häufigem Umschütteln digerirt. Das Filtrat enthielt nach dieser Zeit pro Liter = 0,265 Grm. Phosphorsäure.

Je 500 CC. des Filtrats wurden

a. mit 10 Grm. gefällt. kohlensaurem Kalk,
b. „ 15 „ feuchtem Eisenoxydhydrat versetzt.

In den Filtraten beider Proben war nach 10 Tagen nur noch eine Spur Phosphorsäure nachzuweisen.

Die bei diesen Versuchen erhaltenen Resultate sind nachstehend tabellarisch zusammengestellt:

---

[1]) 30 Grm. der breiförmigen Masse enthielten 2 Grm. wasserfreies Eisenoxyd.

Dauer der Digestion	I.	II.	III.	IV. 1000 CC. der Lösung von phosphors. Kalk in kohlensaurehalt. Wasser mit je 2 Grm. Eisenoxyd			V.	VI. 500 CC. einer Lösung von Kalkphosphat in Wasser und verschied. Salzen	
	15 Grm. phosphorsaurer Kalk mit 2 Liter kohlensäurehalt. Wasser	15 Grm. phosphors. Kalk + 15 Grm. kohlensaurer Kalk mit 2 Lit. kohlensäurehaltig. Wasser	500 CC. der Lösung von I mit 10 Grm. kohlensaurem Kalk	a. mit feuchtem Eisenoxydhydrat	b. mit trocknem Eisenoxyd	c. mit gefrorenem Eisenoxydhydr.	1000 CC. einer Lösung von Kalkphosphat in verdünnter Essigsäure mit 2 Grm. Eisenoxydhydrat	a. mit 10 Grm. kohlensaurem Kalk	b. mit 15 Grm. Eisenoxydhydrat
	Gramm Phosphorsäure pro Liter								
Vor d. Digestion	—	—	0,350	0,345	0,350	0,348	1,478	0,265	0,265
Nach 15 Min.	—	—	—	—	—	—	0,079	—	—
„ 2 Stund.	—	—	—	—	—	—	0,061	—	—
„ 24 „	—	—	—	—	—	—	0,043	—	—
„ 2 Tagen	—	0,085	0,240	0,080	0,143	0,110	—	—	—
„ 3 „	0,350	—	—	—	—	—	0,040	—	—
„ 5 „	—	0,050	—	—	—	—	—	—	—
„ 6 „	0,352	—	0,115	0,040	0,091	0,060	0,016	—	—
„ 14 „	—	—	—	—	—	—	—	Spuren	Spuren
„ 21 „	0,348	0,017	0,058	0,028	0,034	0,029	—	—	—
„ 37 „	—	0,014	0,052	0,021	0,026	0,026	—	—	—

Die Resultate dieser Versuche zeigen, dass Lösungen von phosphorsaurem Kalk in kohlensäure- oder salzhaltigem Wasser bei der Behandlung mit kohlensaurem Kalk oder Eisenoxydhydrat schon nach kurzer Zeit die grösste Menge ihrer Phosphorsäure verlieren.

Ist neben phosphorsaurem Kalk gleichzeitig kohlensaurer Kalk vorhanden, so löst kohlensäurehaltiges Wasser weniger Phosphorsäure, als der Löslichkeit des phosphorsauren Kalks in genanntem Lösungsmittel entspricht.

Der Verf. stellte, um den Einfluss des Absorptionsvermögens der Bodenbestandtheile für Phosphorsäure, welcher sich bei Bodenuntersuchungen auf die analytischen Resultate geltend machen muss, noch folgende Versuche an:

I. 4000 Grm. lufttrockner Erde (humusreicher, seit 2 Jahren nicht gedüngter, während eines Sommers feucht gehaltener Boden)[1]) wurden mit 9 Liter destillirten, mit Kohlensäure gesättigten Wassers übergossen. Unter häufigem Umschütteln wurde 3 Stunden lang Kohlensäure eingeleitet, dann 2 Liter abfiltrirt und die Phosphorsäure darin bestimmt.

Nach 24 Stunden (vom Beginn des Versuchs an gerechnet) wurden, nachdem unmittelbar vorher wieder 3 Stunden lang Kohlensäure eingeleitet war, abermals 2 Liter von der in gut verschlossener Flasche auf-

[1]) Derselbe gab an Salzsäure ausser anderen nicht bestimmten Substanzen ab: 1,90 pCt. Kalk, 2,63 pCt. Eisenoxyd, 0,35 pCt. Magnesia u. 0,28 pCt. Phosphorsäure.

bewahrten und häufig umgeschüttelten Mischung abfiltrirt und die Phosphorsäure darin bestimmt.

Das dritte Filtrat — ebenfalls 2 Liter betragend — wurde der Mischung nach 4 Tagen (v. Beg. d. Vers. an ger.) entnommen, nachdem an jedem Tage eine Stunde lang — unmittelbar vor dem Filtriren 3 Stunden lang — ein gemässigter Strom Kohlensäure in die Mischung geleitet worden war.

II. 2000 Grm. derselben Erde wurden mit 3 Liter verdünnter Essigsäure (150 CC. Eisessig und 2350 CC. Wasser) übergossen und der im verschlossenen Glase bei gewöhnlicher Temperatur verwahrten und häufig und gut durchschüttelten Mischung nach 1 ½ Stunden, nach 24 Stunden, nach 3 Tagen und nach 21 Tagen je 500 CC. Filtrat entnommen.

Die Phosphorsäurebestimmungen sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Dauer der Einwirkung	Die in den Filtraten gefundenen Mengen Phosphorsäure auf 1000 Grm. lufttrockner Erde berechnet	
	Kohlensäurehaltiges Wasser	Verdünnte Essigsäure
Nach 1 ½ stündiger Einwirkung	—	0,524 Grm.
„ 3 stündiger „	0,0821 Grm.	—
„ 24 „ „	0,0814 „	0,443 „
„ 3 tägiger „	—	0,361 „
„ 4 „ „	0,0650 „	—
„ 21 „ „	—	0,340 „

Wie ersichtlich vermindert sich die anfänglich in Lösung befindliche Phosphorsäure mit der Dauer der Digestion — jedenfalls durch Absorption derselben durch Bodenbestandtheile, insbesondere Eisenoxyd.

Der Verf. knüpft folgenden Ausspruch hieran: „Eine Untersuchungsmethode, nach welcher sich genau bestimmen lässt, wieviel Phosphorsäure an Kali und Natron, wieviel an Kalk und Magnesia oder an Eisenoxyd und Thonerde im Boden gebunden ist, ist noch nicht vorhanden. Es giebt kein Mittel, um die einzelnen Phosphate des Bodens unabhängig und unberührt von hinderlichen Bodeneinflüssen getrennt in Lösung zu bringen oder zu verhüten, dass solche Lösung durch Wechselwirkung mit den festen Bestandtheilen des Bodens einen Theil ihrer Phosphorsäure wieder verliert.“

Die auf Grund obiger Versuchsresultate vom Verf. angestellte Betrachtung über die Zusammensetzung der im fruchtbaren Boden vorkommenden Phosphorsäureverbindungen und deren Umsetzungen hat derselbe in folgenden Sätzen resumirt:

1) Der Gehalt wässriger, kohlensaurer und essigsaurer Auszüge eines Bodens an Phosphorsäure lässt auf das Vorhandensein phosphorsaurer Salze der Alkalien und alkalischen Erden schliessen.

2) Eine genaue quantitative Bestimmung dieser Phosphate ist durch Behandlung des Bodens mit Wasser, kohlensäurehaltigem Wasser und Essigsäure folgender Umstände wegen nicht möglich:

a. Die Phosphorsäure, welche als phosphorsaures Alkali u. die, welche den Einfluss neutraler Salze aus den phosphorsauren Erden im Wasser gelöst wird, kann sich während der Digestionszeit nicht der absorbirenden Einwirkung der Eisenoxydverbindungen, der Kalk- und Magnesiacarbonate entziehen.

b. Bei gleichzeitiger Gegenwart von kohlensaurem Kalk ist die Menge des in kohlensaurem Wasser sich lösenden phosphorsauren Kalks geringer, als bei Abwesenheit des ersteren Salzes. In Folge dessen kann der Fall eintreten, dass bei reichlichem Vorkommen von phosphorsaurem Kalk dennoch ein durch kohlensaures Wasser erhaltener Auszug des Bodens weniger phosphorsauren Kalk enthält, als der absoluten Löslichkeit dieser Verbindung in kohlensaurem Wasser entspricht; wesshalb man aus einer etwa geringen Menge von Phosphorsäure, welche ein solcher Auszug enthält, einen Rückschluss auf den quantitativen Gehalt des Bodens an phosphorsaurem Kalk zu machen, nicht berechtigt ist.

c. Kohlensaurer Kalk und Eisenoxydhydrat wirken auf eine kohlensaure, letzteres auch auf eine essigsaure Lösung von phosphorsaurem Kalk schnell absorbirend.

3) Ein nach der Behandlung des Bodens mit Wasser, kohlensaurem Wasser und Essigsäure bleibender, nur in Salzsäure löslicher Rest der Phosphorsäure lässt auf einen Gehalt des Bodens an phosphorsaurem Eisenoxyd schliessen. Das letztere kann jedoch zum grösseren oder geringeren Theil während der Behandlung des Bodenmaterials mit den vorhergegangenen Lösungsmitteln durch Absorptionsvorgänge entstanden sein und darf desshalb nicht in ganzer Menge als im Boden präexistirend, sondern zum Theil als ein Produkt der analitischen Operationen angesehen werden.

4) Die in den Boden etwa als Superphosphat gebrachte lösliche Phosphorsäure wird durch die Sesquioxyde und alkalischen Erden absorbirt.

5) Der phosphorsaure Kalk des Bodens wird durch die Lösungen verschiedener neutraler Salze, namentlich der Alkalisalze und durch kohlensaures Wasser gelöst. Die Phosphorsäure dieser Lösungen wird sowohl durch kohlensauren Kalk, als auch durch Eisenoxydhydrat wieder absorbirt. Da aber bei diesem Absorptionsvorgang eine grössere Menge der Phosphorsäure an Eisenoxyd gebunden wird, so muss mit einem fortgesetzten und abwechselnden Auflösungs- und Absorptions-Process ein langsam fortschreitender Uebertritt der Phosphorsäure vom Kalk zum Eisenoxyd erfolgen.

6) In einem kalkreichen Boden wird ein solcher Uebertritt sehr langsam stattfinden, weil

a. der phosphorsaure Kalk sich bei Gewenwart von kohlensaurem Kalk in bedeutend geringerer Menge in kohlensaurem Wasser löst, die Phosphorsäure in diesem Falle also weniger beweglich ist und weil

b. nicht nur das Eisenoxydhydrat, sondern auch gleichzeitig der kohlensaure Kalk des Bodens aus einer Lösung des phosphorsauren Kalks

in verschiedenen Salzen oder kohlensaurem Wasser die Phosphorsäure absorbirt.

7) Die mit Eisenoxyd verbundene Phosphorsäure kann wieder an Kalk zurücktreten, weil

a. verschiedene Salze, besonders kohlensaure Alkalien und kohlensaures Ammon auf Eisenphosphate lösend wirken,

b. das phosphorsaure Eisenoxyd ferner durch Einwirkung von Humussubstanzen zu phosphorsaurem Eisenoxyd-Oxydul reducirt werden kann, dieses sich in kohlensaurem Wasser löst und dem kohlensauren Kalk dadurch Gelegenheit geboten wird, sich aus diesen Lösungen Phosphorsäure anzueignen.

8. Ob die Phosphorsäure des Bodens vorzugsweise an Alkalien, alkalische Erden, Thonerde oder Eisenoxyd gebunden ist, hängt von der relativen Menge, dem Löslichkeitszustand und der physikalischen Beschaffenheit dieser Substanzen, sowie von dem Humusgehalt, dem Feuchtigkeitszustand und der Durchlüftung des Bodens ab. Diese Frage ist desshalb nur für einen bestimmten Boden zu beantworten und kann genau genommen, in Erwägung der beständigen Umsetzung der Phosphate, in Rücksicht des alle basischen Oxyde des Bodens berührenden Kreislaufs der Phosphorsäure, auch nur auf einen augenblicklichen Zustand des Bodens bezogen werden.

9. Durch die bis jetzt bekannten analytischen Operationen kann die Frage über die Zusammensetzung und das quantitative Verhältniss der verschiedenen Bodenphosphate zu einander nicht präcise beantwortet werden.

Einfluss des Mergels auf die Bildung von CO_2 und NO_5 im Boden.

Ueber den Einfluss des Mergels auf die Bildung von Kohlensäure und Salpetersäure im Ackerboden. Von Paul Petersen[1]). — Verf. hatte sich die Frage gestellt: wie und in welchem Verhältniss befördert der einem sauren Erdgemisch zugesetzte kohlensaure Kalk die Verwesung der humosen Bestandtheile, insofern sich dieselbe im Freiwerden von Kohlensäure und in Bildung von Salpetersäure ausspricht? An die Versuche über die Kohlensäurebildung schliessen sich Beobachtungen über den Einfluss der Temperatur auf die Verweslichkeit des Humus.

Die auf die Beantwortung der Frage gerichteten Versuche wurden im Wesentlichen wie folgt ausgeführt: Böden von bekanntem Humusgehalt und bekannter wasserhaltender Kraft wurden theils für sich, theils mit einer bestimmten Menge Mergel gemischt in feuchtem Zustande in gläserne (Verbrennungs-) Röhren gefüllt und durch diese mit der Erde gefüllte Röhren wurde mittelst eines Aspirators ein langsamer continuirlicher Strom von Luft geleitet. Die in das Rohr eintretende Luft war zuvor von Kohlensäure befreit, die austretende passirte ein mit titrirter Barytlösung gefülltes Absorptionsrohr. Die im Boden gebildete Kohlensäure wurde demnach von der Barytlösung absorbirt; die Menge wurde durch Zurücktitriren derselben mittelst Oxalsäure ermittelt. Den Luftstrom regulirte man so, dass die in einer Stunde durchgeführte Luft 1 Liter betrug. Je nach der grösseren oder geringeren Trübung der Barytlösung titrirte man dieselbe nach kürzerer oder längerer Zeit zurück. In den meisten Fällen genügte es, die Kohlensäure von 24 zu 24 Stunden zu bestimmen. Der Apparat war auch des Nachts thätig. Die Ermittelung der von dem Boden ausgehauchten

[1]) Landw. Versuchsst. **13.** 155.

Kohlensäure wurde so lange fortgesetzt, bis man in gleichen Zeitabschnitten annähernd constante Zahlen für dieselbe erhielt.

I. Versuch. Object ein als vollkommen unfruchtbar bezeichneter, schwerer Thonboden von schwach saurer Reaction. Humusgehalt 1,98 [1]). Ein Liter der feingepulverten und bei 100° getrockneten Erde wog 1333 Grm. Die Erde wurde so weit befeuchtet, dass ihr Feuchtigkeitsgehalt 36 Proc. der wasserhaltenden Kraft ausmachte. Mittlere Temperatur während der Dauer des Versuchs 13° C. Die zum Versuch verwendeten Erdportionen enthielten 21,7 Grm. trocknen Boden. Alles Uebrige und die Resultate erhellen aus der nachfolgenden Tabelle.

Nummer des Versuchs	Zeitdauer in Stunden	Ohne Kalkzusatz	Mit Zusatz von 1/2 pCt. kohlensaurem Kalk
		Entwickelte Kohlensäure in Milligrammen	
1	4	0,63	4,12
2	4	0,49	1,89
3	16	0,84	3,35
4	24	1,19	3,49
5	24	0,42	3,84
6	24	0,63	3,91
7	24	1,26	2,44
8	24	1,12	3,49
9	24	0,91	1,19
10	24	0,98	1,61
11	24	0,84	1,47
12	24	0,63	1,96
13	24	0,96	1,52
14	24	0,47	1,94
15	24	0,96	1,73
16	24	0,96	1,66
17	24	0,87	1,49
18	24	0,73	1,49
Summe	384 Stunden od. 16 Tage	14,89 = 0,07 pCt.	42,59 = 0,20 pCt.
		des Gewichts des trocknen Bodens	

Berechnet auf grössere Bodenmengen würden in 16 Tagen Kohlensäure erzeugen

	ohne	mit kohlensaurem Kalk
1 Liter trockner Boden	0,9153 Grm.	2,6167 Grm.
1 Kub.-Fuss „ „	28 „	81 „
1 Kub.-Met. „ „	915 „	2617 „
pro Kubikfuss und Jahr	639 Grm.	1848 Grm.

[1]) Ermittelt durch elementar-analytische Bestimmung des Kohlenstoffs. 56 Kohlenstoff = 100 Humus.

Die letzten Zahlen (und die entsprechenden in nächsten Tabellen) sind unter der Annahme berechnet, dass der Einfluss des kohlensauren Kalkes auf den Grad der Verweslichkeit des Humus ein auf längere Zeit fortdauernder sei und dass die durch die Temperaturunterschiede während der verschiedenen Jahreszeiten hervorgerufenen Schwankungen in der Kohlensäureentwicklung, ferner die Schwankungen in dem Feuchtigkeitszustande des Bodens sich einigermassen ausgleichen; ferner unter der Annahme einer mittleren Temperatur von 13°C.

II. Versuch. Object eine Laubholzerde von stark saurer Reaction mit einem Humusgehalte von 58 Procent. Wasserhaltende Kraft 137. Feuchtigkeitsgrad 30 Proc. der wasserhaltenden Kraft. 1 Liter der gepulverten und getrockneten Erde = 389 Grm.

Die mit einem Procent kohlensauren Kalk versetzte Erde reagirte noch sauer; nach Zusatz von 3 Proc. kohlensauren Kalks war die sauere Reaction aufgehoben. Mittlere Temperatur während des Versuchs 12°C. Bei a. wurden je 20,6, bei b. je 17,8 Grm. trocknen Bodens verwendet.

Die Resultate erhellen aus nachfolgenden Tabellen:

Nummer des Versuchs	Zeitdauer in Stunden	a. Ohne Kalk	a. 1 pCt. kohlensaurer Kalk	b. Ohne Kalk	b. 3 pCt. kohlensaurer Kalk
		Entwickelte Kohlensäure in Milligrammen		Entwickelte Kohlensäure in Milligrammen	
1	4	4,19	19,27	4,75	29,68
2	4	1,68	17,04	1,05	20,25
3	16	1,47	17,25	1,82	24,79
4	24	1,89	14,95	3,07	29,54
5	24	3,91	12,29	2,09	18,93
6	24	3,56	14,53	3,14	16,90
7	24	3,35	13,41	2,72	14,88
8	24	2,93	9,29	2,37	10,96
9	24	2,72	9,50	2,86	11,66
10	24	3,00	5,73	2,72	9,71
11	24	2,72	6,91	2,09	7,54
12	24	1,89	4,54	2,79	8,80
13	24	2,30	5,59	2,17	8,80
14	24	1,68	6,57	1,82	8,31
15	24	3,14	6,22	2,51	8,03
16	24	2,51	5,94	3,07	5,66
17	24	1,96	5,80	1,40	5,31
18	24	2,30	6,29	2,23	4,96
384 Stunden od. 16 Tage gaben		47,20	181,12	44,67	244,71

Auf grössere Bodenmassen berechnet gestaltet sich die Kohlensäure-Ausscheidung innerhalb 16 Tagen wie folgt:

	Lauberde		Lauberde	
	ohne Kalkzusatz Grm.	— mit Zusatz von 1 pCt. kohlens. Kalk Grm.	ohne Kalkzusatz Grm.	— mit Zusatz von 3 pCt. kohlens Kalk Grm.
1 Liter trockner Boden	0,8911	0,8792	0,9664	5,3476
1 Kbf. „ „	28	106	30	165
1 Kbmtr. „ „	891	3420	976	5348
pro Kubikfuss u. Jahr	639	2418	684	3764

Ueber den Einfluss der Temperatur auf die Intensität der Verwesung, (Kohlensäureentwicklung) sollten die folgenden auf gleiche Weise, nur bei verschiedener Temperatur angestellten Versuche Zahlenbelege bringen. Hierbei wurden ausser der oben benutzten Laubholzerde 2 Proben der als humusreich bekannten russischen Schwarzerde angewendet. Die eine Probe war vor längerer Zeit behufs der Bestimmung ihres Salpetersäuregehalts mit Wasser ausgezogen worden und musste in diesem Zustande, also ihrer löslichen Bestandtheile beraubt, dem Versuche dienen.

In beiden Proben der Tschernosemnerde betrug der Humusgehalt annähernd 9 Proc., die wasserhaltende Kraft 60, der Feuchtigkeitsgrad 33,33 Proc. der wasserhaltende Kraft.

Die Laubholzerde wurde in einem Feuchtigkeitsgrade verwendet, der 32 Proc. ihrer wasserhaltenden Kraft entsprach. Die Zeitdauer eines jeden Versuchs war 24 Stunden. Die Resultate erhellen aus der folgenden Zusammenstellung:

Tschernosemnerde (24 Grm. Trockensubstanz).

Nummer des Versuchs	a. Frei von in Wasser löslichen Stoffen Kohlensäure in Mllgrm.	b. Ursprünglicher Zustand Kohlensäure in Mllgrm.	Temperatur
1	3,35	3,98	21° C.
2	2,09	4,96	
3	1,05	3,49	
4	1,68	3,35	
5	1,47	3,28	
6	1,05	3,07	
7	0,84	2,79	
8	1,47	4,47	
Summa Mllgrm. CO_2	13,00	29,39 in 192 St. od. 8 Tag.	
9	1,61	6,08	12,5° C.
10	1,05	3,14	
11	2,30	2,58	
Summa Mllgrm. CO_2	4,96	11,80 in 72 St. od. 3 Tag.	
12	2,09	4,75	35° C.
13	1,47	2,79	
14	1,19	2,37	
Summa Mllgrm. CO_2	4,75	9,91 in 72 Stunden od. 3 Tagen	
Im Ganz. Mllgrm. CO_2	22,71	51,10 in 336 Stunden od. 14 Tagen	

Laubholzerde (20,5 Grm. Trockensubstanz).

No.	Kohlensäure in Mllgrm.	
1	16,06	21° C.
2	15,01	
3	14,88	
	Summa 45,95 in 72 Stund. oder 3 Tag.	
4	6,49	12,5° C.
5	5,80	
6	5,87	
	Summa 18,16 in 72 Stund. od. 3 Tag.	
7	27,03	35° C.
8	20,74	
9	22,57	
	Summa 70,34 in 72 Stund. od. 3 Tag.	
	Im Ganzen 134,45 in 216 Stund. od. 9 Tag.	

Bezüglich der Versuche mit Tschernosemnerde ist bemerkenswerth, dass die ihrer in Wasser löslichen Theile beraubte Probe unter gleichen Verhältnissen bei weitem weniger Kohlensäure entwickelte, als die in ihrem ursprünglichen Zustand verwendete Erde. Da die Untersuchungsobjecte nur in Betreff der löslichen Substanzen von einander abweichen, so ergiebt sich, dass letztere irgend welchen Antheil an der Bildung der Kohlensäure im Boden haben müssen. Die Zahlen ergeben, dass die in ihrem ursprünglichen Zustande verwendete Erde 2,25 Mal soviel Kohlensäure lieferte, als die andere.

Was aber den Einfluss der Temperatur auf die Verwesung des Humus betrifft, so war ein solcher bei den Versuchen mit Tschernosem nicht bemerkbar, wohl aber bei denen mit Laubholzerde; bei dieser Erde fällt und steigt der Grad der Verweslichkeit des Humus mit der Temperatur. Dieses ganz entgegengesetzte Verhalten des Tschernosems und der Laubholzerde führt der Verf. auf die Verschiedenartigkeit des Humus zurück. In dem Tschernosem ist ein alter hundertjähriger Humus enthalten, der sich in einem hohen Stadium der Zersetzung, die langsam ihrem Ende entgegengeführt wird, befindet, ohne dass neue Pflanzentheile mit in den Gang derselben hineingezogen werden können. Bei der Laubholzerde hat man es mit einem noch frischen Humus zu thun, in dem unveränderte Pflanzenreste in Menge befindlich sind. Verf. hält hiernach den Schluss für nicht zu gewagt, dass der Grad der Verweslichkeit eines Humus um so mehr den Schwankungen der Temperatur unterworfen ist, je frischer, unzersetzter derselbe ist, dass aber der Einfluss der Temperatur in dem Maasse sich vermindert, wie das Alter, das Zergehen (?) des Humus zunimmt.

Verhalten des atmosphär. Wassers zum Boden.

Ueber das Verhalten des atmosphärischen Wassers zum Boden. Von Joh. N. Woldrich [1]). — Verf. suchte auf gleiche Weise

---

[1]) Landw. Wochenbl. d. k. k. Ackerbauminist. Wien 1870. 281.

wie Fr. Pfaff[1]) und mit gleichen Apparaten die Mengeverhältnisse des in verschiedene Tiefen des Bodens eindringenden atmosphärischen Wassers zu bestimmen. Vier Cylinder von Zinkblech, jeder 7″ im Durchmesser, der erste ½ Fuss, der zweite 1 Fuss, der dritte 2 Fuss und der vierte 4 Fuss tief wurden in den Erdboden eingelassen. Jeder dieser Cylinder ist unten mit einem Sieb versehen, unter welchem sich das durchsickernde Wasser am Grunde einer, einen Zoll weiten Seitenröhre ansammelt, welche oben verschliessbar ist und aus welcher das unten abgetropfte Wasser mittelst einer Saugvorrichtung herausgehoben wird. Die Cylinder werden mit dem ausgegrabenen Bodenmaterial bis zum Rande so gefüllt, dass das Regenwasser nicht darauf stehen bleiben und auch nichts von der Seite zufliessen kann; obenauf wurde keine Vegetation geduldet. Ein fünfter Cylinder, 2 Fuss tief, wurde ebenso in den Boden eingesetzt und mit Boden gefüllt, obenauf aber ein ausgestochener Grasrasen aufgelegt. Die Eingrabung der Cylinder in die Erde geschah am 28. April 1869; vorher hatte es durch 7 Tage nicht geregnet. Dem umliegenden Bodenmateriale entsprechend wurden die Cylinder wie folgt gefüllt:

	1	2	3	4	5
sandig-lehmige Ackererde	6″	8″	8″	8″	8″
Lehm	—	4″	16″	24″	16″
Sand	—	—	—	16″	—

Die nachstehend mitgetheilten Resultate beziehen sich auf die vom Verf. in Salzburg vom 1. Mai an bis zum 23. September 1869 angestellten Versuche.

Gleichzeitig wurde die Regenmenge, Verdunstung und Grundwasserstand gemessen. Die Messungen der Verdunstungsmenge wurden bei einem 1 Fuss weiten, stets nahe bis zum Rande mit Wasser gefüllten Glascylinder vorgenommen, der im Freien stand. Der Stand des Grundwassers wurde an einem Brunnen gemessen.

Das nachstehende Verzeichniss enthält die 5tägigen Summen für die besprochenen Beobachtungs-Elemente.

1869	Regenmenge ‴	Verdunstung ‴	Grundwasserstand ″	Menge des in den Boden eingedrungenen Wassers: ohne Vegetationsdecke, bei ½′ ‴	bei 1′ ‴	bei 2′ ‴	bei 4′ ‴	mit solcher, bei 2′ ‴
Mai								
1—5	11,47	8,2	— 3,0	2,48	0	0	0	0
6—10	15,44	11,1	— 5,0	7,45	5,82	0	0	0
11—15	1,90	16,0	— 1,5	0,45	1,05	3,64	0	0
16—20	31,62	9,9	+10,0	24,28	24,72	27,38	15,49	14,43
21—25	1,40	10,1	— 1,5	0,05	0,10	0,84	3,20	0,22
26—31	7,70	20,6	— 3,7	0,05	0,07	0,39	3,04	0,07
1—31	69,53	75,9	— 4,7	34,79 =50,03 %	31,76 =45,67 %	32,25 =46,38 %	21,73 =31,25 %	14,72 =21,17 %

[1]) S. d. Jahresber. **11.** u. **12.** 47.

1869	Regenmenge ‴	Verdunstung ‴	Grundwasserstand ″	Menge des in den Boden eingedrungenen Wassers — ohne Vegetationsdecke bei $^1/_2$′ ‴	bei 1′ ‴	bei 2′ ‴	bei 4′ ‴	mit solcher bei 2′ ‴
Juni								
1—5	4,33	7,2	— 4,5	4,72	6,25	4,88	2,25	0,20
6—10	4.22	15,9	— 3,6	0,13	0,22	1,01	2,55	0,03
11—15	6.99	13.1	— 2,3	0,04	0,08	0,23	1,08	0,05
16—20	11,98	4,5	— 4,0	8,47	9.50	5,35	1,04	0,03
21—25	11,76	5,9	— 1,4	8,44	9,25	10,14	10,40	0.03
26—30	14,92	13,1	— 0,5	9,04	8,85	7,67	5,64	0,23
1—30	54,20	59,7	—16,3	30,84	34,15	29,28	22,96	0,57
				=56,90 %	=63,00 %	=54,12 %	=42,36 %	=1,05 %
Juli								
1—5	64,77	6,2	+67,5	43,12	58,66	63,07	56,30	51,40
6—10	6,74	11,7	—13,3	2,64	7,37	7,52	17,99	7,91
11—15	11,07	12,6	—14,0	3,89	5,29	3,69	5,42	0,40
16—20	6.61	7,9	— 8,3	5,11	5,45	4,39	3,62	0,15
21—25	2,78	19,5	— 5,9	0.11	0,43	2,17	4,12	0,09
26—31	11,20	15,7	— 8,1	2,92	4,54	4,20	4,12	1,34
1—31	103,17	73,6	+17,9	57,79	81,74	85,04	90,57	60,93
				=56,01 %	=79,22 %	= 82,42 %	=87,78 %	=59,05 %
August								
1—5	23,40	8,1	— 2,2	12,60	12,80	10,51	6,14	2,08
6—10	35,37	9,4	— 3,7	23,44	26,56	29,22	26,82	21,97
11—15	12,89	7,3	+10,9	3,42	5,09	5,88	7,71	5,15
16—20	7,15	5,5	+ 3,3	10,62	11,93	12,54	10,01	9,26
21—25	3,10	6,5	— 5,1	0,04	0,09	1,16	3,04	0,49
26—31	24,28	14,7	— 6.2	13,44	13,62	12,20	7,34	1,55
1—31	106,19	51,5	— 3,0	63,56	70,09	71,51	67,06	40,50
				=59,85 %	=66,00 %	=67,34 %	=63,15 %	=38,13 %
September								
1—5	0,09	6,6	+ 5,5	—	—	—	—	—
6—10	1,22	9,8	— 3,5	0,89	2,78	4,76	8,43	2,51
11—15	8,28	9,7	— 5,1	1,21	2,10	0,07	2,30	0,29
16—23	7,53	—	—	1,14	1,61	1,25	2,07	0,02
1—23	17,12	—	—	3,24	6,49	6,71	12,80	2,82
				=18.92 %	=37,90 %	=39,19 %	=74,76 %	=16,47 %
Gesammtmenge	350,21	—	—	190,22	224,23	224,79	215,12	119,54
				=54,3 %	=64,1 %	=64,2 %	=61,1 %	=33,9 %

Die Ergebnisse lassen sich in folgenden Sätzen wiedergeben:

Die Menge des durch den Boden sickernden Wassers nimmt bis zu einer Tiefe von 2 Fuss zu, von da an mit zunehmender Tiefe wieder ab.

Mit der Menge der fallenden Niederschläge (abgesehen vom momentanen Platzregen) — wachsen die Procentzahlen der Bodenfeuchtigkeit in einem gesteigerten Verhältnisse, d. h. bei einem reichlicheren Regen dringen verhältnissmässig mehr Procente gefallenen Wassers in den Boden, als bei einem schwächeren.

Der Menge des Niederschlags in den einzelnen Monaten entspricht auch die Menge des durchsickernden Wassers, jedoch in verschiedener

Tiefe in ungleichem Verhältniss. Während das Bodenwasser in den seichteren Gefässen bei gleichzeitig steigender Verdunstung bis auf Null herabfällt, ist dies in den tieferen Gefässen nicht der Fall; bei 4 Fuss Tiefe tropft immer etwas Wasser ab, wenn auch in der Gesammtheit weniger, als in den seichteren Röhren.

Die Niederschläge eines Orts üben auf das Grundwasser insofern einen Einfluss, als in den Jahren mit grosser Niederschlagsmenge auch ein höherer mittlerer Grundwasserstand und umgekehrt, jedoch in ungleichem Verhältnisse der Menge zur Höhe, verbunden ist. Die Bewegung des Grundwassers (seine Steig- und Fallgrösse) steht jedoch in keinem Verhältnisse zur gefallenen Niederschlagsmenge, indem das Grundwasser bei gleichen Niederschlägen einmal steigt, ein andermal fällt, und selbst bei bedeutend zunehmenden Niederschlägen constant fallen kann.

Bei dem mit einem Grasrasen bedeckten Cylinder tropfte beträchtlich weniger Wasser durch, als bei dem unbedeckten Cylinder von gleicher Tiefe. In letzterem sind fast $^2/_3$ des Niederschlagswassers durchgesickert, in der Röhre mit Vegetation nur $^1/_3$, also halb so viel wie bei jenem.

Wir verweisen auf die Pfaff'schen Versuche[1]), denen sich die vorliegenden im Wesentlichen anschliessen.

Wasserhaltende Kraft der Böden.

Untersuchung über die wasserhaltende Kraft der Böden und Bodenbestandtheile. Von Cl. Treutler[2]). — In den folgenden Versuchen wollte der Verf. die Frage beantworten: „ob die wasserhaltende Kraft der Mischungen verschiedener Substanzen von bekannter wasserhaltender Kraft gleich der Summe der wasserhaltenden Kräfte der gemischten Substanzen sei oder nicht.“ Zu dem Zwecke wurden je 50 Grm. der zu prüfenden Substanzen auf einem, mit einem kleinen vorher befeuchteten Filter versehenen Trichter gebracht und mit 100 CC. Wasser übergossen. Die Dauer eines Versuchs dauerte 24 Stunden. Nur die Versuche, bei denen Magnesia in Anwendung kam, verlangten 150—300 CC. Wasser, und die Dauer des Versuchs steigerte sich auf 2—3 Tage.

Die Resultate sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt. Unter a. stehen die Anzahl von CC. Wasser, welche die Substanzen, bzw. Mischungen absorbirten; die Grösse der durch den Versuch bestimmten wasserhaltenden Kraft. Unter b. stehen die Mengen Wassers, welche die Berechnung bei Zugrundelegung der wasserhaltenden Kräfte der einzelnen mitwirkenden Substanzen nach Maass der Menge ihrer Betheiligung am Versuche ergab. Die Columne c. enthält die Grössen der Differenzen, welche sich zwischen Versuch und Rechnung herausstellten.

---

[1]) S. Jahresber. **11.** u **12.** 47.
[2]) Vers.-Stat. 1871. **14.** 301.

Je 50 Grm. der Substanzen und Gemische absorbiren Wasser	Gefunden a. cc.	Berechnet b. cc.	Differenz c. cc.
1) Feinerde	34,2	—	—
2) Quarzsand	14	—	—
3) Aetzkalk	61	—	—
4) Schlemmkreide	25	—	—
5) Magnesia	230	—	—
6) Knochenmehl	46	—	—
7) 40 Grm. Feinerde + 10 Grm. Aetzkalk	44,0	39,56	— 4,44
8) 30 " " + 20 " "	48,5	44,92	— 3,58
9) 25 " " + 25 " "	51,6	47,60	— 4,00
10) 40 " " + 10 " Schlemmkreide	32,0	32,36	+ 0,36
11) 30 " " + 20 " "	27,0	30,52	+ 3,52
12) 25 " " + 25 " "	26,0	29,60	+ 3,60
13) 40 " " + 10 " Magnesia	73,5	73,36	— 0,14
14) 30 " " + 20 " "	112,0	112,52	+ 0,52
15) 25 " " + 25 " "	133,5	132,10	— 1,40
16) 40 " " + 10 " Knochenmehl	36,0	36,56	+ 0,56
17) 30 " " + 20 " "	35,0	38,92	+ 3,92
18) 25 " " + 25 " "	36,5	40,10	+ 3,60
19) 40 " " + 10 " Quarzsand	28,5	30,16	+ 1,66
20) 30 " " + 20 " "	23,0	26,12	+ 3,12
21) 40 " Quarzsand + 10 " Aetzkalk	19,0	23,40	+ 4,4
22) 30 " " + 20 " "	29,0	32,80	+ 3,8
23) 25 " " + 25 " "	34,5	37,50	+ 3,0
24) 40 " " + 10 " Schlemmkreide	12,0	16,20	+ 4,2
25) 30 " " + 20 " "	12,0	18,40	+ 6,4
26) 25 " " + 25 " "	14,0	19,50	+ 5.5
27) 40 " " + 10 " Magnesia	53,5	57,50	+ 4,0
28) 30 " " + 20 " "	96,5	100,40	+ 3,9
29) 25 " " + 25 " "	113,5	122,00	+ 8,5
30) 40 " " + 10 " Knochenmehl	16,5	20,40	+ 3,9
31) 30 " " + 20 " "	9,0	26,80	+ 17,8
32) 25 " " + 25 " "	8,0	30,0	+ 22,0
33) 40 " " + 10 " Feinerde	15,0	18,04	+ 3,04
34) 30 " " + 20 " "	18,5	22,08	+ 3,58
35) 25 " " + 25 " "	21,0	24,10	+ 3,1

Eine annähernde Uebereinstimmung zwischen Ergebniss des Versuchs und des der Rechnung zeigt sich nur bei den Mischungen von Feinerde und Magnesia. Bei den Mischungen von 40 Grm. Feinerde mit 10 Grm. Schlemmkreide, mit 10 Grm. Knochenmehl und mit 10 Grm. Quarzsand ist diese annähernde Uebereinstimmung zwar auch vorhanden, aber nicht bei Mischungen derselben Art, in welcher die Zusätze in grösserem Verhältniss gegeben. In den meisten Fällen und in der Versuchsreihe mit Quarzsand (21—35) durchgängig, wurde von den Gemischen weniger Wasser absorbirt, als die Rechnung ergiebt.

Mehr als der Rechnung nach absorbirt werden sollte, haben allein die Gemische von Feinerde und Aetzkalk Wasser absorbirt; eine Erscheinung, für welche der Verf. keine Erklärung giebt. Wahrscheinlich hat hier — wenn wir eine Erklärung dafür geben sollen — eine chemische Bindung von Wasser und Bildung von wasserhaltigen Silicaten in Folge der Einwirkung des Aetzkalks auf die Bestandtheile der Feinerde stattgefunden.

Unzuverlässig waren die Versuche mit Knochenmehl, weil sich dasselbe nur

unvollkommen mit Wasser benetzt und das aufgegossene Wasser dasselbe zum Theil trocken liess.

Wärmecapacität verschiedener Bodenarten.

Ueber die Wärmecapacität verschiedener Bodenarten. Von Hugo Platter[1]). — Verf. bestimmte im Anschluss an die L. Pfaundler'schen Untersuchungen[2]) und nach dessen Methode die Wärmecapacität nachstehender, sämmtlich in der Umgegend Innsbrucks gesammelter Bodenarten und erhielt hierbei nachstehende Resultate:

Beschreibung der Erde und Fundort derselben.	Wärmecapacität der bei 100° getrockneten Erde	Wasserverlust bei 100° in Procenten	Wärmecapacität der lufttrocknen Erde	Humusgehalt in Procenten
Thon bei Mühlau, unfruchtbar	0,2231	10,7096	0,3063	—
Erde aus einer Wiese, Alluvium, sehr fruchtbar, in der Nähe d. neuen Schwimmschule	0,2479	1,5046	0,2592	16,3251
Erde aus einem Garten in Mariahülf	0,2469	1,3789	0,2573	15,3295
„ „ „ Roggenacker, tertiärer Sand beigemengt, sehr fruchtbar, in der Nähe des Pulverthurms	0,2299	2,7777	0,2506	13,7904
Erde aus einem Weizenacker, Alluvium sehr fruchtbar, in d. Nähe d. neuen Schwimmschule	0,2329	1,4742	0,2442	14,9308
Erde von einer Wiese, Alluvium, sehr fruchtbar, Stadtsaggen	0,2360	0,7667	0,2419	8,7689
Erde aus einem Roggenacker, Alluvium, sehr fruchtbar, in d. Nähe d. neuen Schwimmschule	0,2311	0,9919	0,2387	12,9641
Erde aus den Wiltener Feldern, Weizenacker. Alluvium, sehr fruchtbar	0,2319	0,8089	0,2381	9,4327
Erde aus den Höttinger Feldern, Türkenacker, Diluvium, fruchtbar	0,2317	1,0760	0,2398	7,1620
Erde vom Judenbühl N. Wiese, Diluvium, fruchtbar	0,2212	0,7384	0,2270	8,9036
Erde aus den Wiltener Feldern, Türkenacker, Alluvium, fruchtbar	0,2221	1,5617	0,2342	8,8467
Erde vom Judenbühl N. W. Diluvium, fruchtbar	0,2155	0,4994	0,2194	8,9038
Erde aus den Höttinger Feldern, Türkenacker, Diluvium, noch fruchtbar	0,2142	0,4470	0,2771	7,6102
Erde vom Judenbühl N. O. etwas sandig, wenig fruchtbar, Diluvium	0,2131	0,6049	0,2179	6.9316
Erde ebendaher S. sehr sandig, sehr wenig fruchtbar, Diluvium	0,2098	0,4221	0,2130	6,6074
Erde ebendaher W. etwas fruchtbarer als S., Diluvium	0,2118	0,4780	0,2156	6.9068
Erde ebendaher S. W. wie d. vorige, Diluvium	0,2107	0,4425	0,2142	6,8139
„ „ O. ziemlich sandig, Diluvium, fast ganz unfruchtbar	0,2074	0,4334	0,2108	6,2268
Erde vom linken Innufer bei Mühlau, neue Gartenanlage, Diluvium	0,2111	0,3124	0,2136	4,1077
Erde vom nassen Thale bei Hötting, unbebaut, Diluvium	0,2038	0,7662	0,2099	5,1303
Erde vom Judenbühl S. O. sehr sandig, Diluvium, beinahe ganz unfruchtbar	0,2035	0,2863	0,2058	4.9760
Sandboden hinter d. Judenbühl, unfruchtbar	0,1994	0,2363	0,2013	3,4577

1) Annal d. Landw. in Preuss. Monatsbl. 1870. **52.** 52.
2) Jahresber. 1866. 54.

Hieraus ergiebt sich, dass in Folge der klimatischen Verhältnisse Innsbrucks jene Erden fruchtbar sind, deren Wärmecapacität zwischen 0,26 und 0,22 liegt. Die Erden mit geringerer Wärmecapacität als 0,22 sind beinahe oder ganz unfruchtbar.

Des Verf.'s Versuche bestätigen die von Pfaundler ausgesprochene Ansicht, dass Humusgehalt und Wasserzurückhaltungs-Vermögen der Bodenarten von weitaus grösstem Einflusse auf deren Wärmecapacität seien, indem alle völlig humusfreien und trocknen Erden eine nahezu gleiche bei $1/5$ liegende Wärmecapacität besitzen. Der Humus wirkt sogar in doppelter Weise erhöhend auf die Wärmecapacität, und zwar erstens durch seine eigne bei 0,5 liegende Wärmecapacität, und dann noch dadurch, dass er das Wasserzurückhaltungs-Vermögen der Bodenart erhöht.

Um die Wärmecapacität irgend einer Bodenart zu erhöhen, werden demnach solche Mittel anzuwenden sein, die den Humusgehalt und das Wasserzurückhaltungs-Vermögen der Bodenart vermehren [1]).

Physikalische Bodenuntersuchung.

Physikalische Bodenuntersuchungen. Von A. Hosäus [2]). — Verf. zog die physikalischen Eigenschaften unten beschriebener Bodenarten in Betracht bezüglich ihres Einflusses auf die Bewurzelung der Rüben und Gerste [3]). Es wurden folgende Böden untersucht:

I. Quarzsandboden aus der Einmündung des Rodethales in das Saalthal (Lobeda), fruchtbarer Getreideboden erster Klasse. Ackerkrume gleichartig bis zu einer Tiefe von 1 ½ Fuss. Untergrund gröberer Quarzsand, in grösserer Tiefe Quarzgerölle. Bis auf wenige gröbere Theile liess sich der Boden fast vollständig durch ein Sieb mit 3 Mm. weite Oeffnungen werfen.

II. Rother Thonboden von einem sanften Abhange der Saalberge, Ausläufer des Muschelkalkplateaus zwischen der Ilm und der Saale. Fruchtbarer Getreideboden No. I, Ackererde mehrere Fuss tief gleichmässig. Untergrund: Kies und Gerölle. Beim Absieben mit oben gedachtem Siebe blieben 4 Proc. Kalktrümmer. Boden klumpig.

III. Schwerer, weissgrauer Thonboden; Abstammung wie bei Vorigem. Ackererde 2 Fuss mächtig. Untergrund: Kiesgerölle und Kalk. Boden in Klumpen fest zusammengebacken. Das Sieb hinterliess 9 Proc. Kalktrümmer.

IV. Aueboden aus dem Saalthale. Fluthschuttgelände. Bis zu einer Tiefe von 12—15 Fuss gleichmässige Ackererde mit Ausnahme einiger, etwas anders gefärbter Schichtungen von geringer Mächtigkeit. Fruchtbarer Ackerboden I. Klasse. Leicht und vollständig absiebbar.

V. Grundschuttgelände vom Muschelkalkplateau zwischen der Saale und Ilm. Reiner Verwitterungsboden, vor wenig Jahren urbar gemacht, früher Weide, Boden I. Kl. Ackererde 1—1 ½ Fuss tief gleichmässig. Untergrund lettig und steinig. Beim Sieben blieben 5 Proc. Kalktrümmer zurück.

---

[1]) Vergl. im Capitel „Dünger" des Verf. Versuche über die Wärmecapacität von Düngerarten.

[2]) Ann. d. Landw. in Preuss. 1870. **52.** 262.

[3]) Siehe d. Vers. im Capitel „Pflanze".

VI. Unkultivirter Boden, vom Scheitel eines freistehenden Kalkkegels im Saalthale, mit 18 pCt. Kalktrümmer.

Die abgesiebten Erden bestanden aus

	feinthonigen Theilen	staubfeinem Sand	Streusand	
Quarzsandboden	16,6	6,6	76,8 Proc.	
Rother Thonboden . . .	40,0	26,6	33,4 „	
Weisser „ . . .	63,0	20,0	17,0 „	
Aueboden	56,0	28,4	15,0 „	
Grundschuttgelände . . .	50,0	33,4	16,6 „	Kalksand
Unkultivirter Boden . . .	26,6	23,4	50,0 „	Kalksand

Der Gehalt an kohlensaurem Kalk betrug:

bei	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
	0,45	1,2	2,6	27,0	3,0	68,7 Proc.

Die physikalischen Eigenschaften dieser Erden ermittelte Verf. nach der von E. Wolf gegebenen Anleitung.

Deren Absorptionsfähigkeit war folgende:

100 Grm. lufttrockner Erde absorbirten [1])

	Kali	Phosphorsäure	Ammoniak
I. Sandboden	0,134	0,0137	0,408
II. Rother (lockerer) Thonboden	0,161	0,0962	0,317
III. Weisser (fester) „	0,147	0,0550	0,317
IV. Aueboden (kalkiger Lehm) .	0,213	0,0825	0,385
V. Grundschuttboden	0,209	0,0962	0,354
VI. „ uncultiv. .	0,168	0,0962	0,408

Die wasserhaltende Kraft wurde mittelst 0,14 Meter hohen und 0,06 M. weiten Blechcylindern mit Siebboden, durch Einsaugen von unten, bestimmt. Das Nähere erhellt aus der Zusammenstellung:

	die Blechcylinder fassten	der Boden saugte Wasser auf	dazu war Zeit nöthig
Sandboden . . .	460 Grm.	144 Grm. = 31,7 Proc.	1 1/2 Stunden
Rother Thonboden	421 „	148 „ = 35,7 „	4 „
Weisser „	422 „	153 „ = 36,2 „	7 „
Aueboden . . .	377 „	154 „ = 43,5 „	1 1/2 „
kultiv. Grundschuttb.	388 „	150 „ = 38,4 „	1 „
unkult. „	356 „	150 „ = 42,1 „	2 „

Die lufttrocknen Böden verloren beim Trocknen bei 100° C. folgende Wassermengen:

I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
1,2	3,7	3,5	2,5	3,5	2,7 Proc.

Nach drei Wochen langem Stehen in feuchter Umgebung bei 8° Ré hatten die Erden dieselbe Menge Wasser wieder aufgesogen.

Das Vermögen des Bodens, Wasser verdunsten zu lassen, wurde ermittelt, indem die lufttrocknen Erden in 5 1/2″ hohen und 4″ weiten Glascylindern mit Wasser gesättigt, mit einer dichten und festen 3—4″ dicken Moosumpackung versehen und in das Freie gesetzt wurden, in der Weise, dass die Sonnenstrahlen den grössten Theil des Tages darauf wirken konnten, der Regen aber fern gehalten wurde. Der Versuch begann am 11. Juni.

[1]) Aus einer Lösung von Kalisalpeter, phosphorsaurem Natron u. Chlorammon.

Verdunstet waren Gramme Wasser

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
bis zum 7. Juli	54	56	45	59	47	55
„ „ 7. August	20	28	26	41	30	39
„ „ 7. September	10	16	17	15	21	17
in Summa	84	100	88	115	98	111
Anfängl. zur Befruchtg. verbraucht	88	115	103	124	111	120
Noch im Boden gebliebenes Wasser	4	15	15	9	13	9

Der Boden I war beim Austrocknen nicht geborsten, die übrigen dagegen zeigten Risse.

Das Vermögen, Wasser von oben eindringen zu lassen, wurde in gleichen Cylindern ermittelt, indem dieselben mit Erde gefüllt und auf die Erden je 35 Cubik-Centim. Wasser gegossen wurden, welche Wassermenge eine Wasserschicht von nahezu 2 Centim. Höhe ausmachte. Diese Wassersäule bedurfte, bis sie von der Oberfläche verschwunden,

bei	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
	3	6	18	2	2 1/2	5

Minuten Zeit, und drang dabei ein bis zu einer Tiefe von

0,11 0,09 0,08 0,12 0,12 0,09 Meter.

Die Schwere (scheinbar specifische) des Bodens ergab sich, auf Wasser bezogen, wie folgt: Ein würfelförmiges Kästchen, das 100 Gramm Wasser fasste, fasste

130	Grm.	Sandboden
125	„	rothen Thonboden
125,5	„	weissen „
108	„	Aueboden
115,5	„	Grundschuttgelände
105	„	Kalkboden.

Absorption von Sonnenwärme. Die erwähnten Glascylinder wurden mit Erde gefüllt, in Moos so verpackt, dass die Sonne nur auf die Oberfläche wirken konnte. Auf der Oberfläche der Erde zeigte das Thermometer 44° C., Temperatur im Schatten 27° C., Barometerstand 28″.

Das 5 Zoll tief eingeführte Thermometer zeigte

bei	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	
nach einstündigem Stehenlassen . .	28	25	25	28	27	27°	Cels.
„ zweistündigem „ . .	30	30	29	30	30	27°	„
nachdem die Böden mit Wasser gesättigt u. nach 2stünd. Stehend. Thermomtr.	35	30	30	30	29	26°	„

Leitungsfähigkeit für Wärme. Gleiche Raumtheile der Böden, unter gleichen Verhältnissen erwärmt, bedurften bis zur Erwärmung auf 60° C. Zeit:

I.	II.	III.	IV.	V.	
25	30	25	30	30	Minuten,

desgl. bis zur Erkaltung auf die Zimmertemperatur:

40	5	30	10	15	Minuten.

Bezüglich der Resultate der Bewurzelungsversuche verweisen wir auf das Capitel „Pflanze“ und bemerken nur hier, dass die Bewurzelung und die Höhe des Ernteertrages von den physikalischen Eigenschaften des Bodens unabhängig gewesen ist.

Wurzelrückstände im Boden.

Ueber die Mengen der dem Acker nach der Ernte verbleibenden Stoppel- und Wurzelrückstände stellte H. Weiske in Verbindung mit Werner Erhebungen und über die Zusammensetzung dieser Rückstände unter Mitwirkung von E Schmidt und E. Wildt Untersuchungen an[1]). — Zur Gewinnung des erforderlichen Materials wurden auf den betreffenden Feldern nach der Ernte an 2, resp. 4 verschiedenen Stellen genau 4 □′ Boden 10″ tief. als durchschnittliche Tiefe der Ackerkrume, ausgegraben und die in jeder dieser Flächen enthaltenen Stoppeln und Wurzeln mittelst Abschlämmens der Erde durch ein feines Sieb und Auslesens der Steine von anhängenden Unreinigkeiten befreit. Die gereinigten Pflanzenreste wurden fein geschnitten, gemischt und ein Theil davon im Wasserstoffstrom bei 100° C. getrocknet.

Die Summe der Mineralstoffe (Kohlen- und kohlensäurefreie Asche) wurde ermittelt durch Einäschern eines Theils des Materials in der Muffel und Bestimmung der in Abzug zu bringenden Kohle und Kohlensäure in der erhaltenen Asche.

Zur quantitativen Bestimmung der für die Pflanzenernährung wichtigeren Aschenbestandtheile wurden von den Pflanzenrückständen ca. 3 Grm. abgewogen, mit kochender Salzsäure unter Zusatz von Salpetersäure längere Zeit behandelt und schliesslich zur Trockne verdampft. Der Rückstand wurde wieder in verdünnter Salzsäure gelöst, Sand und Kieselsäure durch Filtration getrennt und in dem Filtrat die mineralischen Bestandtheile bestimmt.

Die unten gegebenen Zahlen sind das Mittel zweier übereinstimmenden Analysen.

Die Ergebnisse sind in den nachfolgenden Tabellen enthalten.

Namen der Pflanzen	In 100 Theilen der Substanz sind enthalten			In 100 Theilen der Asche sind enthalten						
	Organische Substanz	Stickstoff	Asche[2])	Kalk	Magnesia	Kali	Natron	Schwefelsäure	Phosphorsäure	Kieselsäure u. Sand
Roggen . .	68,70	1,25	31,30	4,45	0,88	1,90	2,57	0,74	1,55	84,47
Gerste. . .	80,92	1,15	19,08	11,14	1,48	2,59	0,94	1,50	3,15	75,09
Hafer . . .	61,78	0,71	38,22	5,94	0,85	1,48	1,26	0,62	2.08	82,94
Weizen . .	68,68	0,68	31,32	7,06	0,94	1,70	1,04	0,68	1,08	82,76
Rothklee . .	78,48	2,15	21,52	14,55	2,57	4,26	1,04	1,35	3,91	66,91
Luzerne . .	87,60	1,41	12.40	16,40	2,03	3,06	2,25	1.56	3,29	62.08
Esparsette .	82,74	2,08	17.26	11.44	3,10	4,18	1,36	2.03	2,91	57.81
Wundklee .	80,50	2,04	19,50	13,97	1,85	2,66	0,60	1,39	2,47	67,79
Serradella .	82.54	2,07	17,46	14,67	2,48	1,63	0,90	1,68	3,38	66,11
Buchweizen .	78,82	2,18	21,18	17,24	1,56	1,99	0,95	1,45	2.35	64,28
Erbse . . .	79,17	1,76	20,83	10,73	1,67	1,70	1,06	1,44	2,24	71.93
Lupine . .	84.45	1,76	15.55	14,61	2.23	3,13	0.65	1,30	2,53	63,74
Raps . . .	86,00	1,37	14,00	19,88	2,09	7,60	3,12	5,02	5,15	45,44

Auf einem preussischen Morgen Land verbleiben, in Pfunden ausgedrückt:

[1]) Landw. Versuchsst. 1871. **14.** 105.
[2]) Kohle- und kohlensäurefrei.

	Roggen	Gerste	Hafer	Weizen	Rothklee	Luzerne	Esparsette	Wundklee	Serradella	Buchweizen	Erbse	Lupine	Raps
Stoppel- u. Wurzelrückstände . .	3019	1142	2167	1994	5116	5544	3401	2870	1795	1259	1848	2027	2557
Organische Substanz	2074	924	1339	1369	4015	4856	2814	2311	1482	992	1463	1711	2200
Stickstoff. .	37,56	13,20	15,36	13,56	110,04	78,24	70,80	58,68	37,20	27,48	32,52	35,76	34,92
Mineralstoffe	945	218	828	625	1101	688	587	559	313	267	385	316	357
Kalk . . .	42,1	24,3	49,2	44,1	150,2	112,8	67,2	78,1	45,9	46,0	41,3	46,2	71,0
Magnesia .	8,3	3,2	7,0	5,9	28,3	14,0	18,2	10,3	7,8	4,2	6,4	7,0	7,5
Kali . . .	18,0	5,6	14,3	10,6	46,9	21,1	24,5	14,9	5,1	5,3	6,5	9,8	27,1
Natron . .	24,3	2,0	10,4	6,5	11,5	15,5	8,0	3,4	2,8	2,5	4,1	2,1	12,1
Schwefelsäure	7,0	3,2	5,1	4,3	14,9	10,7	11,9	7,8	5,3	3,9	5,5	4,1	17,9
Phosphorsäure. .	14,6	6,9	17,3	6,8	43,0	22,6	17,1	13,9	10,6	6,3	8,6	8,0	18,4

Wie ersichtlich, enthalten in der That diese Pflanzen, insbesondere die Kleearten nicht unbedeutende Mengen von Pflanzennährstoffen in ihren Stoppeln und Wurzeln aufgespeichert und müssen somit für die Fruchtfolge von Bedeutung sein, da sie die Ackergrume mit leicht assimilirbaren Pflanzennährstoffen versehen und somit dieselben aus dem Untergrunde stammen, auch bereichern.

Schliesslich verweisen wir noch auf folgende Aufsätze und Arbeiten, deren Mittheilung aus Mangel an Raum unterbleiben muss.

Die Verwitterungsvorgänge in der anorganischen Natur. Von W. Zopf[1]).
Ueber künstliche Bodenerwärmung. Von Aug. Vogel[2]).
Etudes chimiques sur la végétation des landes de Bretagne. Von Adolph Bobierre[3]).
Dammcultur im Moore, Von T. J. Rimpau[4]). Desgl. von W. Peters[4b]).
Zur Geschichte der Salpeterbildung. Von A. Houzeau[5]). (Vgl. vor. Jahresber. 28.)
Influence du terreau sur l'ameublissement des sols. Von M. Th. Schlösing[6]).
Ueber den Nutzen der Bodenanalysen. Von Emmerling[7]).
Beobachtungen über den Einfluss der Sonnenwärme auf die Temperatur des Bodens. Von M. et Ed. Bequerel[8]).
Ueber Entstehung und allgemeine Beschaffenheit der schwedischen Torfmoore[9]).
Die Struktur der Ackerkrume. Von W. Schumacher[10]).
Sand und Sandboden, Moor und Moorboden. Von B. Rost[11]).
Ueber die Absorptionsfähigkeit des Bodens. Von O. Sachsenröder[12]).
Sur la penetration des eaux pluviales dans le sol. Von Gosselet[13]).
The formation of Soils. Von W. Ingram[14]).
The Clays of Cornwall. Von Cuthb. W. Johnson[15]).

---

1) Zeitschr. f. d. gesammten Naturwissenschaften, red. v. C. G. Giebel 1872. **5.** 281.
2) Ztschr. d. landw. Ver. i. Baiern. 1872. 20.
3) Ann. d. chimie et de physique 1872. **25.** 250.
4) Schles. landw. Ztg. 1872. 13 u. 18. 4b) Ztschr. f. Cultur d. Moor- u. Haidebodens. 1872, 82.
5) Ann. de chimie et physique 1872. **74.** 1408.
6) Compt. rend. 1872. **25.** 161.
7) Mecklenburg. Annalen 1872. 273. 285.
8) Compt. rend. 1872. **74.** 212.
9) Annal. d. Landw. i. Preuss. 1870. **56.** 99.
10) Neue Landw. Ztg. 1870. No. 1 u. 2.
11) Hannov. Landw. Ztg. 1870. No. 30, 31 u. 32.
12) Agronom. Ztg. 1870. No. 29 u. 30.
13) Journal d'agric. prat. 1870. No. 35.
14) Garden. Chron. 1870. No. 30.
15) Mark Lane Expr. 1870. No. 2022.

Ueber die chemischen und physikalischen Grundlagen der Bodenbonitirung. Von P. Wagner[16]).

Ist es bei Bodenuntersuchungen nützlicher, den Gesammtboden oder die feinerdigen und gröberen Gemengtheile für sich der Analyse zu unterwerfen? Von A. Orth[17]).

Ueber den Kohlensäuregehalt der Grundluft im Geröllboden von München. Von M. Pettenkofer[18]).

Sur la dissolution du carbonate de chaux par l'acide carbonique. Von Th. Schlösing[19]).

Ueber Diluvialbildung im Allgemeinen und über die des Hümmlings insbesondere. Von Trautmann[20]).

Ueber die Bonitirung der Ackererde nach wissenschaftl. Grundsätzen. Von Spiess[21]).

Das Quartär der Gegend um Dresden und über die Bildung des Löss im Allgemeinen. Von C. A. Jenzsch[22]).

Ricerche analytiche sulle terre coltivabili del territorio di Monfalcone. Von Ant. Gregori[23]).

Die Oxydation des atmosphärischen Stickstoffs im Boden. Von Dehérain[24]).

Die synthetische Lösung der Bodenfrage. Von Sabanejeff[25]).

Ueber die vortheilhafteste Form, in welcher Phosphorsäure von den Pflanzenwurzeln aufgenommen wird Von Lewitzky[26]).

Untersuchungen über die Fruchtbarkeit des Bodens in Bezug auf den Verlust von Pflanzennahrung durch die Drainage. Von A. Völcker[27]).

---

16) Journal f. Landwirthsch. 1871. 273.
17) Landw. Centralbl. 1871. **1.** 1.
18) Ztschr. f. Biologie. **7.** 395.
19) Compt. rend. 1872. **75.** 1552.
20) Ztschr. f. Cultur d. Moor- und Haidebodens. 1872. No. 6 u. 7.
21) Illustr. landw. Ztg. 1872. No. 31 u. 32.
22) Ztschr. f. d. gesammt. Naturwiss. 1872. **4.** 1.
23) Separatschr. Udine 1870. (Bericht der Versuchsstation Udine.)
24) Compt. rend. **73.** 1352.
25) Ber. chem. Gesellsch. **4.** 934.
26) Ibidem. **4.** 935.
27) Chem. News. **23.** 223.

Literatur.

Grund und Boden des Königreiches Sachsen von Fried. Alb. Fallou. Dresden, G. Schönfeld.

Ueber den Ursprung und die wissenschaftliche Bedeutung der Tchernosjom oder der Schwarzerde Russlands von F. J. Ruprecht.

Julius Ewald, Geologische Karte der Prov. Sachsen von Magdeb. b. z Harz. Berlin. Neumann'sche Landkarten-Handlung.

Armand Wolff, Ueber die Best. d. wasserhalt. Kraft d. Bodens. Jena, F. Mauke.

W. Knop, Die Bonitirung der Ackererde. Leipzig, H. Hässel. 1871.

Mandelblüh, C., Tabellen zur Berechnung der Bodenerschöpfung u. d. Bodenkraft-Ersatzes. Berlin, Wiegandt u. Hempel.

Albert Orth, Geognostische Durchforschung des Schlesischen Schwemmlandes zwischen dem Zobtener u. Trebnitzer Gebirge. Gekrönte Preisschrift. Berlin, Wiegandt u. Hempel. 1872.

Johannes Conrad, Agrarstatistische Untersuchungen (Separatabdruck aus Hidebrand's Jahrbuch f. Nationalökonomie u. Statistik). Jena, Friedrich Mauke. 1872.

H. Möhl, Der Bühl bei Weimar in der Nähe von Kassel. Beitrag zur vulkanischen Enstehung basaltischer Gesteine (Separatabdr. aus dem 9. Ber. d. Offenbacher Vereins f. Naturkunde.

Ettore Celi, La Stazione Agraria di Modena. Bulletins No. 1. Modena 1871.
„ No. 2. „ 1872.

Antonio Gregori, Ricerche Analitiche sulle Ferre coltivabili del Territorio di Monfalcone. Udine. 1870.

Die Chemie der Luft.

(Meteorologie, Gewässer.)



Kohlensäuregehalt der Luft.

Tägliche Beobachtungen über den Kohlensäuregehalt der Atmosphäre zu Rostock, vom 18. October 1868 bis 31. Juli 1871. Von Franz Schulze[1]). — Als eine Lücke in den deutschen Forschungen über die Physik der Erdoberfläche war dem Verf. das Unzulängliche unserer Kenntniss von der athmosphärischen Kohlensäure erschienen, insbesondere was die Abhängigkeit der Schwankungen ihrer Menge von Bedingungen betrifft, welche über locale Ursachen mehr oder minder weit hinausgehen. Er wünschte, durch eine Reihe von täglich wiederholten und auf einen längeren Zeitraum ausgedehnten Beobachtungen Veranlassung zu geben, dass in weiteren Kreisen tägliche Bestimmungen des Kohlensäuregehalts der Luft in den Kreis der gewöhnlichen meteorologischen Beobachtungen mit aufgenommen würden. Verf. veröffentlichte bereits[2]) die Resultate einer vom $^1/_{11}$ 1863 — $^{31}/_{12}$ 1864 dauernden Untersuchungsreihe, deren Discussion jedoch aus Bedenken bezüglich der Schärfe der Bestimmungsmethode und der unzulänglichen Auskunft über Richtung und Stärke des Windes unterblieb.

Nachdem die Bestimmungsmethode (Pettenkofer's) verbessert und für eine sorgfältige gleichzeitige Witterungsbeobachtung Sorge getragen worden war (bezügl. der Details der Untersuchungsmethode müssen wir auf das Original verweisen), schritt der Verf. unter Assistenz von Weidner zu einer neuen Bestimmungsreihe, die von October 1868 bis zum Juli 1871 währte. Die Bestimmungen des Kohlensäuregehalts der Luft wurden anfänglich täglich einmal, späterhin täglich zweimal ausgeführt.

Der Discussion dieser Beobachtungen seitens des Verf. entnehmen wir Folgendes:

1) Ein zunächst hervortretend überraschendes allgemeines Resultat ist: dass der Kohlensäuregehalt der Luft wesentlich kleiner gefunden wurde, als von den meisten bisherigen Beobachtern. Einige der bekanntesten Zahlen mögen hier in Erinnerung gebracht werden:

---

[1]) Landw. Vers.-Stat. 1871. **14.** 366.
[2]) Ibidem 1867. **9.** 217 u. Jahresber. 1867. 63 u 64.

		In 10000 Volumina Luft	
Th. de Saussure (Genf und Umgegend 1827—1829) bei 104 Beobacht.	im Mittel	4,15	Vol. Kohlensäure
	„ Maximum	5,74	„ „
	„ Minimum	3,15	„ „
Boussingault (Paris) bei 142 Bebachtungen	„ Mittel	4,0	„ „
an 19 Tagen des Nov. 1839 und des März 1840 für Paris		3,8	„ „
(Elsass) „ das Land		3,7	„ „
September u. October für Paris . . .		3,19	„ „
in Andilly . .		2,98	„ „
Lewy im December 1847 . .	über dem Meere	4,63	„ „
über 400 Lieues vom Lande bei gleichem Winde	3^h Nachm.	5,42	„ „
	3^h Vorm.	3,346	„ „
in Neu-Granada bei heiterem Himmel . . .		4,573	„ „
„ bedecktem „ . . .		3,822	„ „
T. E. Thorpe, Luft über der irischen See (26 Beob.)	Mittel	3,082	„ „
	Maximum	3,22	„ „
	Minimum	2,66	„ „
„ „ dem atlant. Meer (51 Vers.)	Mittel	2,953	„ „
	Maximum	3,36	„ „
	Minimum	2,66	„ „
Franz Schulze fand nun als	Mittel	2,9197	„ „
(1868, 20. Octob. Vorm.)	Maximum	3,44	„ „
1869, 27. Jan. — dem Maximum nahe . . .		3,37	„ „
1871, 28. Mai — dem Maximum nahe . . .		3,37	„ „
„ 16. Juni — dem Maximum nahe . . .		3,40	„ „
(1868, 29. Dec.)	Minimum	2,25	„ „
„ 30. „ — dem Minimum nahe . . .		2,32	„ „
„ 21. Nov. — dem Minimum nahe . . .		2,50	„ „
„ 31. Dec. — dem Minimum nahe . . .		2,51	„ „
„ 27. „ — dem Minimum nahe . . .		2,55	„ „
1869, 21. Nov.		2,57	„ „

Das mittlere Gewichtsverhältniss nach den Schulze'schen Beobachtungen ist 4,4436 in 10000 Gewichtstheilen.

Nicht selten gehen durch längere Zeiträume hindurch Zahlen, welche von dem Gesammtmittel oder wenigstens von dem Mittel der betreffenden Zeitperiode nur wenig abweichen.

Die früheren (oben bemerkten) Beobachtungen des Verf.'s hatten durchgehend höhere Zahlen ergeben, derselbe betrachtet die der letzten Reihe jedoch für die richtigen, da das Princip der Bestimmung der Kohlensäure vor seiner Anwendung nach allen Seiten hin einer scharfen kritischen Prüfung unterworfen worden ist und während seiner Anwendung zu keinem Zweifel Anlass gegeben hat.

2) Als Mittel für die einzelnen Monate und grösseren Zeiträume der ganzen Beobachtungsperiode berechnen sich folgende Zahlen:

	Kohlensäure in 10000 Luft	
	Gewicht	Volumen
1868		
October	4,6520	3,0600
November	4,4200	2,9040
December	4,1316	2,7191
Mittel	4,4012	2,8943
1869		
Januar	4,1516	2,7297
Februar	4,4382	2,9214
März	4,7380	3,0487
April	4,7157	3,0973
Mai	4,3350	2,8480
Juni	4,4076	2,8960
Juli	4,2777	2,8087
August	4,3480	2,8550
September	4,3186	2,8347
October	4,2653	2,7964
November	4,2093	2,7653
December	4,2967	2,8008
Jahres-Mittel	4,3751	2,8668
1870		
Januar	4,4711	2,9866
Februar	4,2570	2,7621
März	4,3258	2,8413
April	4,3080	2,8247
Mai	4,3390	2,8595
Juni	4,3315	2,8910
Juli	4,4706	2,9368
August	4,4166	2,8985
September	4,4560	2,9720
October	4,5408	2,9835
November	4,4286	2,9096
December	4,5619	2,9976
1871		
Januar	4,5076	2,9727
Februar	4,5869	3,0135
März	4,7243	3,0888
April	4,5663	2,9813
Mai	4,7460	3,1191
Juni	4,5322	2,9777
Juli	4,4625	2,9361
Mittel	4,5894	3,0126
Gesammt-Mittel	4,4436	2,9197

Aus diesen Zahlen ist für keine Periode des Jahres ein der Jahreszeit entsprechender gesteigerter oder verminderter Kohlensäuregehalt ersichtlich, überhaupt möchte keinerlei Art von Gesetzmässigkeit darin angedeutet sein.

3) Ein Einfluss der Tageszeit ist ebenfalls nicht zu erkennen, da ebenso oft zu ein und derselben Tageszeit höhere wie niedere Gehalte an Kohlensäure gefunden wurden.

4) Die directe Verminderung der Kohlensäuremenge in der Luft durch den in dieser niederfallenden Regen scheint nur eine minimale zu sein. Anders könnte es sich mit Nebel und Schnee verhalten. Bei Windstille und stark niederfallendem Nebel, dessen Bestandtheile zur Kohlensäurebestimmung immer mitwirkten, wurde relativ häufig ein erheblich gesteigerter Kohlensäuregehalt der Luft beobachtet. Schneefall ist gleichfalls häufig in stark ausgesprochener Weise mit plötzlich gesteigertem Kohlensäuregehalt verbunden beobachtet; jedoch nicht immer. Dass Regen in sehr entgegengesetztem Sinne auf den Kohlensäuregehalt der Luft von Einfluss sein könne, ist aus den Saussure'schen Beobachtungen zu folgern. Man glaubt erkannt zu haben, dass die Dauer des Regens stärker auf den Kohlensäuregehalt influire, als seine Menge, insofern Befeuchtung des Bodens durch schwachen Regen ihn beträchlicher vermindere, als dies durch Ueberfluthung geschehe. Man darf sich nicht verhehlen, dass man über die einzelnen an den Wirkungen des Regens concurrirenden Ursachen noch sehr ungenügend unterrichtet ist. In vielen Fällen wird der Regen mehr Symptom der auf Aenderungen des Kohlensäuregehalts der Luft influirenden Bedingungen, als directer Vermittler dieser Aenderungen sein und man wird in diesem Sinne alle begleitenden Witterungserscheinungen mit in Betracht zu ziehen haben.

In wie weit durch mehr oder minder starke Durchfeuchtung des Bodens derselbe zu einer Absorption atmosphärischer Kohlensäure oder umgekehrt zur Freilassung der von ihm rein mechanisch gebunden gewesenen Kohlensäure veranlasst wird, ist eine offene Frage.

5) Es wurde vom Verf. wiederholt bemerkt, dass mit dem Eintreten von Wind, welcher deutlich ausgesprochene Luft aus dem nordöstlichen Continente brachte, der Kohlensäuregehalt der Luft vergrössert war und umgekehrt auf Südwestwind von dem Charakter weiterer Erstreckung ein Sinken der Kohlensäuremenge folgte. Daraus folgert der Verf., dass das Meer der Herd einer beständigen Absorption von Kohlensäure aus der Atmosphäre sei und das Gleichgewicht des mittleren Gehalts der Luft an Kohlensäure durch das Plus hergestellt werde, welches auf dem Lande aus den vulkanischen Exhalationen, der thierischen Athmung, den Verwesungsvorgängen, Verbrennungsprocessen und anderen noch unklaren Vorgängen, gegenüber den geringeren Gesammtwirkungen der Vegetation und der übrigen, die atmosphärische Kohlensäure bindenden oder absorbirenden Ursachen, resultirt.

Die Ergebnisse der späteren Versuche von Thorpe [1]) über den Kohlensäuregehalt der Seeluft stimmen mit dieser ausgesprochenen Ansicht vollkommen überein.

---

[1]) S. Jahresber. von 1868/1869. 145.

Verf. begnügte sich aber nicht mit der Aufstellung dieser Ansicht, sondern suchte deren Bestätigung durch Experimente, indem er den Kohlensäuregehalt des Meerwassers bestimmte. Das Quantum Kohlensäure, welches aus 500 CC. Seewasser durch eingeleitetes Wasserstoffgas deplacirt wurde, betrug bei mehreren Versuchen zwischen 3 und 5 Milligramm, also das Sieben- bis Zwölffache von der Menge Kohlensäure, welche destillirtes Wasser beim Schütteln mit atmosphärischer Luft aufzunehmen vermochte.

Kohlensäuregehalt der atm. Luft.

Der Kohlensäuregehalt der atmosphärischen Luft. Von W. Henneberg[1]). — Das wichtigste so bedeutungsvolle Ergebniss der voranstehenden Untersuchungen von F. Schulze — der Nachweis eines hinter den gewöhnlichen Angaben nicht unwesentlich zurückbleibenden Kohlensäuregehalts der Atmosphäre — hat durch Versuche auf der Weender Versuchsstation eine Bestätigung erhalten.

In 1000 Liter Luft von nebenstehender Temperatur wurden nämlich gefunden:

		Kohlensäure Grm.	Lufttemperatur °C.
1872.	29. Mai, im Mittel von 12 Tagesstunden:	0,558	18,2
	31. „ „ „ „ 12 „	0,618	19,4
	4. Juni, „ „ „ 12 „	0,597	18,4
	6. „ „ „ „ 12 „	0,610	18,7
	8. „ „ „ „ 12 „	0,581	17,8
	11. „ „ „ „ 12 „	0,554	17,9
	13/14. „ „ „ „ 24 Stunden:	0,569	16,9
	20/21. „ „ „ „ 24 „	0,597	18,7
	22/23. „ „ „ „ 24 „	0,577	18,3
	26/27. „ „ „ „ 24 „	0,556	19,8
	28/29. „ „ „ „ 24 „	0,582	16,6
	3/4. Juli, „ „ „ 24 „	0,571	16,5
	5/6. „ „ „ „ 24 „	0,616	18,1
	9/10. „ „ „ „ 24 „	0,578	18,5
	11/12. „ „ „ „ 24 „	0,619	20,8
	13/14. „ „ „ „ 24 „	0,563	21,6
	17/18. „ „ „ „ 24 „	0,600	17,4

Das arithmetische Mittel dieser Zahlen beträgt für Kohlensäure 0,585
„ Lufttemp. 18,4 °C.

Unter Zugrundelegung des mittleren Göttinger Barometerstandes von 748 mm. berechnen sich daraus annähernd

3,2 Vol. Kohlensäure pro 10000 Vol. Luft

von 0° Temperatur und 760 mm. Barometerstand.

Kohlensäuregehalt der Luft in bewohnten Räumen.

Untersuchung der Luft in der Kaserne der zu Muri (Aargau) internirten Franzosen. Von Theodor Simmler[2]). — Der von 500 Mann bewohnte Raum misst 30 Meter in der Länge, 15 Meter in der Breite und ca. 9 Meter in der Höhe. Sein Cubikinhalt beträgt demnach annähernd 4050 Cubikmeter (also ca. 8 Cbmtr. pro Mann). Die Bestimmung der Kohlensäure (nach der etwas modificirten Brunner'schen

[1]) Journ. f. Landwirthsch. 1872. 341.
[2]) Landw. Ver.-Stat. 1871. 14. 246.

Methode) wurden zweimal ausgeführt, einmal als fast alle Mannschaft im Freien und durch Oeffnen von einigen Fenstern und Thüren eine ziemliche Lüftung eingetreten war; das andere Mal 12 Stunden später als das Maximum der Kohlensäure zu erwarten war, nämlich zeitig Morgens, nachdem die volle Mannschaft die Nacht dort schlafend zugebracht und während sie kaum erwacht, noch auf Stroh umherlag. — Der Kohlensäuregehalt betrug, auf 0° Temp. und 760 mm. Barometerstand reducirt, auf 10000 Volumen Luft

Abends vor dem Schlafen der Mannschaft im gelüfteten	Raume	5,38 Vol.
Morgens nach „ „ „ „ „ ungelüfteten	„	39,09 „

Der Kohlensäuregehalt der Luft wurde sonach innerhalb 12 Stunden durch 500 athmende Menschen um fast das Achtfache vermehrt.

Kohlensäuregehalt der Luft in Schulzimmern.

Ueber den Kohlensäuregehalt der Luft in Schulzimmern. Von Breiting[1]). — Die Luft eines Schulzimmers von 251,64 Cubikmeter Inhalt, mit einer Thür und 10,54 □Mtr. Fensterfläche wurde von Stunde zu Stunde untersucht während 64 Kinder in demselben Unterricht hatten (pro Kopf nahezu 4 Cbmtr. Raum). Der Kohlensäuregehalt der Luft betrug in Procenten (jedenfalls Vol. Proc.):

Vormittags			Nachmittags		
7¾	Uhr vor Beginn der Stunde	2,21	1¾	Uhr vor der Stunde	5,30
8	„ bei „ „ „	2,48	2	„ Beginn d. „	2,52
9	„ Ende der Stunde . .	4,80	3	„ vor der Pause	7,66
9	„ nach der Pause . . .	4,70	3	„ nach „ „	6,46
10	„ vor „ „ . . .	6,87	4	„ Ende d. (Gesangs-)Stunde	9,36
10	„ nach „ „ . . .	6,23	4	„ im leeren Zimmer	5,57
11	„ Ende der Stunde . .	8,11			
11	„ im leeren Zimmer . .	7,30			

Diese Zahlen müssen jedenfalls mit einiger Vorsicht aufgenommen werden, sie sind fast unglaublich. Auf 10000 Vol. Luft berechnet, würden diese im Minimum 221, im Maximum 936 Vol. Kohlensäure enthalten haben. Simler fand (siehe vor. Art.) nach 12stündigem Aufenthalt von 500 Mann Soldaten in einem Raum nur 39 Vol. Kohlensäure in 10,000 Vol. Luft. Möglich, dass obige Zahlen nicht Procente, sondern pro Mille sind; die Originalmittheilung war uns nicht zugänglich. Der Ref.

Kohlensäuregehalt der Stallluft und Ventilation.

Ueber den Kohlensäuregehalt der Luft in Stallgebäuden. Von Max Märcker[2]). — Die nachstehende Untersuchung schliesst sich an die über denselben Gegenstand auf Veranlassung von W. Henneberg durch H. Schultze und M. Märcker ausgeführte Arbeit[3]) an. Bezüglich der Details müssen wir diesmal auf das Original verweisen, wir müssen uns darauf beschränken, die abgeleiteten Resultate mitzutheilen, die in der Beantwortung der folgenden Fragen enthalten sind.

1) Bei welchem Kohlensäuregehalte kann eine Stallluft als gut bezeichnet und wann muss dieselbe als verdorben angesehen werden?

---

[1]) Chem. Centralbl. 1870. **1.** 480. Das. mitgeth. n. d. deutsch. Vierteljahrsschr. f. öffentl. Gesundheitspflege.

[2]) Journ. f. Landwirthsch. 1870. **5.** 402.

[3]) Ibidem 1869. **4.** 224 u. Jahresber. 1868 u. 1869. 131.

In der früheren Arbeit hatten sich die Verfasser als zulässiges Maximum einen Kohlensäuregehalt von 2,5 — 3 p. m. [1]) festgesetzt, eine Zahl, welche Pettenkofer's Annahmen für gute Luft in Wohnräumen um das Dreifache übersteigt. Auf Grund der neueren Untersuchung glaubt M. noch weiter gehen und die Grenze, bis zu welcher die Luft zwar nicht mehr als gut, aber immerhin noch als erträglich, zu bezeichnen ist, auf einen Kohlensäuregehalt von 3—4 p. m. in Maximo ausdehnen zu dürfen. In nachstehenden extremen Fällen war die Bezeichnung der Stallluft noch „gut“ und „erträglich“.

3,8 p. m.	erträglich.	4,5 p. m.	gut.
4,0 „ „	„	3,6 „ „	„
3,7 „ „	„	5,7 „ „	genügend.
3,8 „ „	gut.	3,3 „ „	gut.
3,6 „ „	„	3,8 „ „	erträglich.
2,6 „ „	sehr rein.	5,7 „ „	ziemlich.
2,4 „ „	„ „	5,2 „ „	„

In einer Beziehung erscheint es sogar als wünschenswerth, den Kohlensäuregehalt einer Stallluft auf einer gewissen, nicht zu geringen Höhe zu erhalten. Man weiss, dass eine gewisse mittlere Temperatur für einen normalen Stall ein Haupterforderniss ist. In Wohnräumen kann man auf künstlichem Wege beliebige Wärme erzeugen, in Ställen ist man selbstverständlich auf die von den Thieren producirte Wärme allein angewiesen, deren Freiwerden im thierischen Lebensprocess von einer gleichzeitigen Kohlensäure-Entwicklung bedingt wird. Es ist nicht möglich, in den Ställen durch Zufuhr von frischer, kalter Luft den Kohlensäuregehalt auf die für Wohnräume erforderliche Grösse zu deprimiren, ohne gleichzeitig eine zu starke Abkühlung herbeizuführen. „Ziehen wir dazu in Betracht,“ sagt d. Verf., „dass in den meisten Ställen bei 2—4 p. m. Kohlensäure sich die Normaltemperatur von 12—15° C. fand, so würden wir uns nicht weit von der Wahrheit entfernen, wenn wir unsere frühere Ansicht dahin modificiren, dass wir in Anbetracht der Temperaturverhältnisse jetzt einen Gehalt der Stallluft von 2,5 — 3 p. m. Kohlensäure als einen normalen und sogar wünschenswerthen bezeichnen und einen Gehalt von 4 p. m. als die äusserste zulässige Grenze festsetzen.“

Bei den landwirthschaftlichen Hausthieren scheint die Ausscheidung von organischen, luftverderbenden Stoffen in einem kleineren Verhältniss zur Kohlensäure zu geschehen, als beim Menschen, so dass die Annahme eines höheren Kohlensäuregehalts für die Stallluft hierdurch zulässig erscheint. Pettenkofer bezeichnet die Luft von menschlichen Wohnräumen bei einem Gehalt von 5—7 p. m. Kohlensäure als im höchsten Grade drückend, eckelerregend und für einen längeren Aufenthalt vollkommen untauglich; eine Stallluft mit gleichem Kohlensäuregehalt erscheint dagegen bei weitem nicht in dem Masse verdorben, als wenn die Kohlensäure von Menschen herrührte.

Verf. hatte Gelegenheit, häufig mehrere Stunden hintereinander in einer Stallluft zu verweilen, welche 8 — 10 p. m. Kohlensäure enthielt,

[1]) Auf das Volumen bezogen.

ohne jemals auch nur im Geringsten unter dem Einfluss einer solchen Luft zu leiden. Nur in 2 Fällen wurde die schlechte Beschaffenheit der Luft geradezu lästig. Es war das die Luft eines Stalles, deren Kohlensäuregehalt durch sorgfältigen Verschluss von Thür- und Fensteröffnungen und durch dichtes Verstopfen aller Spalten und Ritzen auf 13,56 p. m. gesteigert war; sie erschien auch bei kurzem Verweilen im höchsten Grade drückend und schwül, sie verursachte sogar, als bei einem folgenden Versuch der Kohlensäuregehalt 17,07 p. m. erreicht hatte, heftige Brustschmerzen und Athembeschwerden. An dem tiefen und ängstlichen Athmen u. der Unruhe der Thiere konnte man bemerken, dass sie den Einfluss der schlechten Luft empfanden.

2) Wie viel frische Luft muss in einem gut ventilirten Stalle jedem Stück Vieh zugeführt werden?

Unter der Annahme, dass ein Gehalt von 2,5—3 p. m. Kohlensäure nicht überschritten werden darf, hatten die Autoren der früheren Abhandlung eine stündliche Ventilation von 50—60 Cbmtr. pro Kopf Grossvieh für erforderlich gehalten. Nachdem nun Verf. einen Kohlensäuregehalt von 4 p. m. für zulässig erachtet, berechnet sich aus der Formel [1])

$$y = \frac{k}{p - q}$$

für 1000 Pfund Grossvieh eine stündliche Ventilation von 30—40 Cbmtr.
„ 1000 „ Kleinvieh „ „ „ „ 40—50 „
als das Minimum, welches an frischer Luft zuzuführen ist. Eine Verstärkung der Ventilation auf 50—60 Cbmtr. wird jedoch als wünschenswerth erachtet.

3) Ist die Luft eines Stalles in verschiedenen Höhen verschieden zusammengesetzt?

Die zur Entscheidung dieser Frage angestellten Versuche zeigen zur Genüge, dass auch bei den höchsten Kohlensäuregehalten Differenzen in verschiedenen Schichten nicht vorkommen und dass deshalb Einrichtungen, die den Zweck haben, die Luft vom Fussboden fortzuführen, überflüssig sind. Verf. bemerkt dabei, dass auch in der Temperatur der Stallluft in verschiedenen Höhen dieselbe Uebereinstimmung, wie im Kohlensäuregehalte gefunden wurde.

---

[1]) Deren Entwicklung muss aus der Originalmittheilung ersehen werden. Bezeichnet ist mit
k die in einer Stunde von pro Stck. Grossvieh ausgeschiedene Kohlensäuremenge in Cub.-Mtr.,
y die in einer Stunde zuströmende Luftmenge in Cub.-Mtr.,
p der Kohlensäuregehalt der Stallluft dem Volumen nach,
q der in der äusseren zuströmenden Luft vorhandene Kohlensäuregehalt.
Die für k genommenen Werthe sind
k^1 bei Grossvieh 2350 Grm. Kohlensäure in 12 Nachtstunden = 195,8 Grm. p. Stunde,
k^2 bei Kleinvieh 3325 Grm. Kohlensäure in 12 Nachtstunden = 277,1 Grm. p. Stunde, oder
k^1 = 0,098879 Cub.-Mtr. pro Stunde,
k^2 = 0,139946 „ „ „

Bezüglich der sich anschliessenden Untersuchung und Betrachtungen über die Verhältnisse der natürlichen und künstlichen Ventilation verweisen wir auf den dritten Band dieses Jahresberichts 1870/72. 99.

Luft-beschaffenheit in Ställen.

Ueber die Beschaffenheit der Luft in Ställen mit permanenter und periodischer Streu. Von A. Vollrath[1]). — Der vorliegende Versuch wurde angestellt um die Streitfrage zu entscheiden, ob permanente Streu in Pferdeställen wirklich in Bezug auf die Gesundheit der Thiere so günstig zu wirken vermag, als dies von einigen Seiten behauptet worden ist.

Es wurden Wasser-, Kohlensäure- und Ammoniakgehalt bestimmt, also die Menge derjenigen Producte, welche theils bei der Zersetzung organischer Substanz, theils in Folge der Athmung der Thiere im Stalle entwickelt werden und von denen Kohlensäure einen Maasstab für die grössere oder geringere Verderbniss der Luft in geschlossenen Räumen abgiebt.

Es enthielt die Luft auf 0° Temperatur und 760 Mllmtr. Barometerstand reducirt pro Mille des Volumens:

		Im trocknen Zustand
1) Stall mit permanenter Streu:		
Wasser . . .	21,58	—
Kohlensäure . .	4,91	5,018
Ammoniak . .	0,11	0,112
2) Stall mit periodischer Streu:		
Wasser . . .	13,109	—
Kohlensäure . .	2,715	2,752
Ammoniak . .	0,092	0,094

Wie ersichtlich, so ist die Luft des Stalles mit permanenter Streu wesentlich reicher an Kohlensäure, als die Luft des Stalles mit periodischer Streu, denn sie enthält fast doppelt so viel wie letztere.

Nach der Untersuchung von M. Märker[2]) ist ein Gehalt der Stallluft von 2,5—3 p. m. Kohlensäure als ein normaler und in Anbetracht der zu erhaltenden Temperatur als ein wünschenswerther zu bezeichnen, ein Gehalt von 4 p. m. Kohlensäure jedoch als die äusserste zulässige Grenze festzusetzen.

Demnach würde die Luft des Stalles mit periodischer Streu noch als eine gute reine Stallluft erklärt werden können; die des Stalles mit permanenter Streu würde dagegen als verdorben und als eine dem Gesundheitszustande der Thiere nachtheilige gelten müssen, denn ihr Kohlensäuregehalt hat die zulässige Grenze beträchtlich überschritten. (Jedoch hat Märcker auch Stallluft mit 5,7, 5,2 und 5,7 p. m. Kohlensäure als „genügend“ und „ziemlich“ rein befunden.)

Die Verderbniss der Luft durch permanente Streu tritt noch schärfer hervor, wenn man die räumlichen Verhältnisse der beiden Stallungen in Betracht zieht, denn diese waren für die natürliche Ventilation und

[1]) Centralbl. f. Agriculturchemie. 1872. 1. 266, nach d. Wochenschr. f. Thierheilkunde u. Viehzucht. 1872. No. 13, 14 u. 15.

[2]) S. diesen Jahresber. oben.

Reinerhaltung der Luft bei dem Stall mit permanenter Streu wesentlich günstiger, wie sich aus nachstehenden Zahlen ergiebt:

	Stall mit permanenter Streu	Stall mit periodischer Streu
bot pro Kopf Grossvieh (Pferd) Cubikmeter Luft	51,28	29,2
bot pro Kopf Grossvieh (Pferd) ventilirende Wandfläche	24,33 □Mtr.	18,34 □Mtr.

Der Verf. schliesst mit den Worten:

„Zuletzt sei noch bemerkt, dass zur Zeit der Untersuchung die permanente Streu im vierten Monate lag. Solche, welche weniger lange gelegen hat, wird aber kaum einen minder üblen Einfluss auf die Beschaffenheit der Stallluft ausüben, da bei der Anlage einer neuen Streu die unterste, also jedenfalls den meisten gefaulten Harn enthaltende 0,3 Mtr. dicke Strohschicht von der vorhergehenden Streu, nach Vorschrift liegen bleiben soll, damit ja frischer Harn gleich wieder das Ferment findet, um in kurzer Zeit zersetzt zu werden.

Man ist in neuerer Zeit überall bestrebt, die Excremente der Menschen auf irgend eine Weise möglichst schnell aus den Wohnungen zu entfernen, da ihr schädlicher Einfluss notorisch ist, und in Pferdeställen lässt man die der Pferde sich Wochen und Monate lang anhäufen, um schliesslich für die Thiere einen Infectionsherd zu schaffen, der namentlich bei einmal ausgebrochenen Epizootien niemals seine Wirksamkeit versagen wird."

Kohlensäuregehalt der Grundluft.

Der Kohlensäuregehalt der Grundluft im Geröllboden von München in verschiedenen Tiefen und zu verschiedenen Zeiten. Von Max von Pettenkofer[1]). Zum Zweck dieser Untersuchungen wurden 5 Bleiröhren von 1 Ctmtr. Durchmesser in gleichen Abständen von einigen Centimetern in einen gegrabenen Schacht bis zu verschiedenen Tiefen eingehängt und der Schacht alsdann mit demselben ausgehobenen Erdreich (Alpenkalkgerölle der bairischen Hochebene) wieder vollgefüllt und möglichst festgestampft. Die von der Oberfläche in den Boden hineinreichenden Bleiröhren münden in verschiedenen Tiefen, nämlich 1) 4 Meter unter der Oberfläche, 2) 3, 3) 2⅓, 4) 1½ und 5) ⅔ Meter unter der Oberfläche. Von Letzterer aus wurden die Röhren bis in das nahegelegene Laboratorium fortgesetzt. Die Untersuchung auf Kohlensäure (z. Thl. von Ldw. Aubry ausgeführt) geschah nach der bekannten Methode des Verf. Für eine Bestimmung wurden 14—18 Liter Luft binnen 2½—3 Stunden aspirirt. Die Resultate sind auf 1000 Volumtheile Luft bei 0° Temperatur und 760 Mm. Barometerstand zurückgeführt.

Wir beschränken uns auf die Wiedergabe der Mittelzahlen, welche bei den zumeist benutzten Röhren 1 u. 4, d. i. bei 4 und 1½ Mtr. Tiefe, erhalten wurden.

---

[1]) Ztschrft. f. Biologie 1871. **7.** 395.

Kohlensäuregehalt der Grundluft (pr. m.).

1871		Bei 4 Meter	bei $1^1/_2$ Meter Tiefe unter der Oberfläche
Januar —	Mittel	3,461	2,503
Februar 1.		4,037	3,216
„ 28.		3,405	1,582 (starker Wind)
„ —	Mittel	4,176	2,428
März —	Mittel	4,106	2,786
April —	„	4,497	2,432
Mai 2.		4,828	1,064
„ 26.		7,791	8,251
„ —	Mittel	5,777	5,402
Juni —	„	6,365	7,702
Juli —	„	8,072	8,805
August —	„	16,138	10,387
Sept. —	„	14,016	9,937
Oct. —	„	6,462	4,185

Es zeigt sich zunächst, dass die Luft in der oberen Bodenschicht den grössten Theil des Jahres hindurch immer weniger Kohlensäure enthält, als die Luft aus der unteren Schicht. Dieses Verhältniss kehrt sich aber im Sommer (Ende Mai, Juni und Juli) für kurze Zeit in's Gegentheil um.

Dieses plötzliche Wachsen der Kohlensäure in der oberen Schicht scheint aber nur der Anstoss zu einer verhältnissmässig noch grösseren Vermehrung derselben in der unteren Schicht zu sein, denn im August und September überholt die untere Schicht die obere wieder in einem auffallenden Grade.

Die Maxima und Minima sämmtlicher Einzelbeobachtungen fallen in beiden Schichten ziemlich gleichzeitig zusammen.

	4 Meter Tiefe	$1^1/_2$ Meter Tiefe
Maxima	18,38 am 7. August	14,147 am 31. Juli
Minima	3,01 am 8. Febr.	1,58 [1]) am 28. Febr.

Um den zeitlichen Einfluss auf die Vermehrung der Kohlensäure deutlicher hervortreten zu lassen, kann man das Mittel aus sämmtlichen Monatsmitteln für jede der beiden Schichten nehmen und vergleichen, welche Monate über und unter diesem Jahresmittel liegen. Bei Röhre 1, der untersten Schicht, ist das Mittel aus allen Monaten 6,6 pr. mille. Nur die Monate Juli, August und September 1871 liegen über diesem Jahresmittel, alle übrigen darunter. Folge dieses Verhältnisses ist, dass die drei genannten Monate viel höher über dem Mittel stehen müssen, als die übrigen unter demselben, und es zeigt sich deutlich, dass die Ursachen der Vermehrung der Kohlensäure in den untersten untersuchten Bodenschichten hauptsächlich nur in den Monaten Juli, August und September wirksam sind. Ein ähnliches Resultat ergiebt sich bei der oberen Schicht.

Die grösste Kohlensäuremenge im Boden scheint mit der grössten Wärme der oberen Schichten zeitlich zusammenzufallen.

---

[1]) Verf. scheint übersehen zu haben, dass am 2. Mai der Kohlensäuregehalt bei der oberen Schicht noch geringer war.

Nach einer Reihe von Versuchen, welche die Frage nach dem Ursprung der Kohlensäure im Geröllboden beantworten sollten und bei welchen das Grundwasser nicht als Quelle derselben erkannt werden konnte, kommt der Verfasser zu dem Schlusse, „dass der poröse Boden die Quelle der Kohlensäure sowohl für das Wasser, als auch für die Luft in ihm ist, und dass mehr Kohlensäure von der Grundluft als vom Grundwasser aufgenommen und fortgeführt wird."

Welche Processe im Münchener Geröllboden die in der Grundluft in verschiedenen Tiefen sich findende Kohlensäure liefern, lässt sich vorläufig nicht entscheiden. Von der über dem Kalkgerölle liegenden, sehr spärlichen Humusschicht kann man im vorliegenden Falle die Kohlensäure der unteren Schichten nicht ableiten, aus dem einfachen Grunde, weil die Kohlensäure in der unmittelbaren Nähe der mit Humus bedeckten Oberfläche stets am geringsten ist, hingegen nach unten in dem Maasse zunimmt, als die Geröllschichten sich von der Humusschicht entfernen. Verf. glaubt, dass organische Processe im Boden (thierischer Organismen) die Hauptquelle der Kohlensäure im Boden sind. Bezüglich der Ursachen der verschiedenen Vertheilung der Kohlensäure in verschiedenen Tiefen und über die zeitweisen Schwankungen in gleichen Tiefen äussert sich der Verf. folgendermassen: „Die Grösse des Luftwechsels im Boden hängt von den gleichen Ursachen ab, wie der Luftwechsel in unseren Wohnungen, theils von der Grösse der Temperaturdifferenz, theils von der Kraft des Windes, welche entsprechend den vorhandenen Oeffnungen und Poren mehr oder weniger Luft in einem Raume wechseln machen. Ist der Boden wärmer als die Luft, so muss die Grundluft viel mehr ventilirt werden, als im umgekehrten Falle. Im Winter ist der Kohlensäuregehalt der Grundluft nicht blos deshalb viel geringer, als im Sommer, weil vielleicht bei niedriger Temperatur weniger Kohlensäure gebildet wird, sondern auch weil die über dem Boden liegende schwerere Winterluft die wärmere Grundluft mehr verdrängt; und im Sommer sammelt sich mehr Kohlensäure im Boden, nicht nur weil vielleicht mehr erzeugt wird, sondern auch weil die darüber befindliche Atmosphäre wärmer und leichter, als die Grundluft ist, und diese viel weniger verdrängt und fortführt."

„Naturnothwendig setzt sich auch die äussere Windbewegung in den Boden hinein fort. Dass windige Tage den Kohlensäuregehalt der oberen Bodenschichten verringern, geht schon aus den bisherigen Beobachtungen ziemlich deutlich hervor."

Ammoniakgehalt der Luft.

Horace T. Brown bestimmte den Ammoniakgehalt der atmosphärischen Luft[1]) und bediente sich dabei des nachstehenden Verfahrens.

Zwei ungef. 1 Mtr. lange und 12 Mmtr. weite Glasröhren sind durch ein engeres Glasrohr luftdicht verbunden und unter einem Winkel von 5—6° zum Horizont geneigt. In jedes Rohr werden 100 CC. reines Wasser und 2 Tropfen verdünnte Schwefelsäure (1,18 Dichte) gefüllt und durch dieses die Luft langsam (1 Ltr. in der Stunde) in kleinen Blasen durch ein feines Rohr durch-

---

[1]) Chem Centralbl. 1870. **1**, 341, nach Proc. roy. Soc. **18**, 286.

gesogen. Poröse Substanzen dürfen nicht zum Filtriren der Luft angewendet werden; die Korke müssen kurze Zeit in verdünnter Natronlauge gekocht werden. Wenn 10—20 Liter Luft durchgesogen sind, wird der Inhalt der Röhre in Glascylinder ausgeleert, mit ganz reiner Kalilauge im Ueberschusse und mit 3 CC. Nessler'schem Reagens versetzt. Die Vergleichung wird in gewöhnlicher Weise angestellt, nur dass man ungesäuertes statt reinen Wassers anwendet und nach Zusatz der Normalsalmiaklösung mit Kali neutralisirt. Es genügen schon 4 bis 5 Ltr. Luft zu einer entschiedenen Reaction.

In Burton-on-Trent fand Verf. an verschiedenen Tagen des September, October und November

in 100000 Liter Luft (0° C. u. 760 Mmtr.) 0,5251 — 1,1294 Grm. kohlensaures Ammoniak,

oder in 100000 Grm. Luft (0° C. u. 760 Mmtr.) 0,4059 — 0,8732 Grm. kohlensaures Ammoniak,

auf dem Lande im December und Februar

in 100000 Liter Luft 0,6601 — 0,7826 Grm. kohlensaures Ammoniak

oder in 100000 Grm. Luft 0,5102 — 0,6085 Grm. kohlens. Ammoniak.

Die Luftproben wurden 2 Meter über dem Boden entnommen.

Die Windrichtung ist auf den Ammoniakgehalt der Luft ohne Einfluss. Unmittelbar nach einem Regen sinkt der Ammoniakgehalt etwas unter das Mittel, hat es aber nach 2—3 Stunden wieder erreicht.

Antozon ist Wasserstoffsuperoxyd.

Ozon und Antozon, von Carl Engler und Otto Nasse[1]). Die Verf. wiesen durch eine Reihe von Untersuchungen, bezüglich deren Einzelheiten wir auf die Originalmittheilung verweisen müssen, auf's Bestimmteste nach, dass die dritte allotropische Modification des Sauerstoffs, von Schönbein entdeckt und Antozon genannt, nicht existirt, sondern dass dieser Körper (für welchen Meissner den Namen Atmizon eingeführt wissen wollte) nichts Anderes als Wasserstoffsuperoxyd ist.

Ozongehalt der Luft.

Ueber den Gehalt der Luft auf dem Lande an Ozon und über dessen Ursprung, von A. Houzeau[2]). — Die Bestimmung des Ozongehalts bietet sehr grosse Schwierigkeiten wegen der Unbeständigkeit des Ozons und wegen des geringen Gehalts der Luft daran. Mit Hülfe einer sehr empfindlichen Bestimmungsmethode — die der Verf. jedoch verschweigt — führte H. zahlreiche Bestimmungen aus, auf Grund deren er angiebt, dass die Luft auf dem Lande, 2 Mtr. hoch über dem Erdboden entnommen,

im Maximum $^1/_{450000}$ ihres Gewichts oder
$^1/_{700000}$ ihres Volumens

Ozon enthält (die Dichtigkeit des Ozons nach Soret zu 1,658 angenommen).

Der Ozongehalt ist jedoch veränderlich und scheint in dem Maasse zuzunehmen, in dem man sich über den Boden erhebt.

Ueber den Ursprung des Ozons äussert sich der Verf. etwa folgendermassen:

„Das Ozon verdankt, wie von allen Meteorologen als feststehende Thatsache angenommen wird, seinen Ursprung der atmosphärischen Elec-

---

[1]) Ann. Chem. u. Pharm. 154. 215.
[2]) Compt. rend. 1872. **74.** 712.

tricität. Man hat aber übersehen, dass der electrische Funke, welcher in reinem Sauerstoff Ozon, in atmosphärischer Luft fast nur salpetrige Säure erzeugt (Cavendish). Aber diese Rolle der Electricität ändert sich sofort, wenn man, anstatt es direct in der Luft anzuwenden, das electrische Fluidum zuvor durch einen Condensator oder, besser noch, durch die 2 Electroden von Verfassers tube ozoniseur gehen lässt. Sofort beladet sich die Luft mit Ozon. Fremy und Ed. Becquerel haben schon früher gezeigt, dass der Sauerstoff die Eigenschaft Jodkalium-Stärkepapier zu bläuen erlangt, wenn man eine Reihe electr. Funken äusserlich auf die Oberfläche des Gefässes, welches sie enthält, gelangen lässt. Wenn man nun ferner weiss, dass die Wolken, insbesondere die Gewitterwolken, in einem fortwährenden electrischen Austausch mit dem Erdboden stehen, so kann man — sagt der Verf. — Wolken und Erde wie einen grossen Condensator betrachten, mit dessen Hülfe die Atmosphäre beständig electrisirt wird, welcher Umstand die beständige Anwesenheit von Ozon in der Atmosphäre erklärt.

Es giebt Gewitter, bei welchen das Ozonpapier unverändert bleibt, und solche, die eine starke Bläuung desselben veranlassen. Es ist sehr möglich, meint H., dass im ersteren Falle der Blitz als directer Funke auftritt, der die Luft mit salpetriger Säure beladet, ohne sie merklich zu ozonisiren; dass im anderen Falle der Blitz wie ein condensirter Funke wirkt, der viel Ozon und wenig salpetrige Säure erzeugt."

Ozon, Wasserstoffhyperoxyd und salpetrigsaures Ammoniak in der Luft.

H. Struve beobachtete seiner Zeit die Gegenwart von Wasserstoffhyperoxyd in der Atmosphäre[1]; auf Grund weiterer Beobachtungen im Laboratorium und in der Natur kam Verf. zu dem Schlusse, dass die drei Körper: Ozon, Wasserstoffhyperoxyd und salpetrigsaures Ammoniak in sehr naher Beziehung zu einander stehen und nunmehr spricht sich derselbe mit Bestimmtheit dahin aus[2], dass bei allen Verbrennungserscheinungen in der atmosphärischen Luft sich immer diese drei Körper bilden müssen. Verf. macht noch besonders darauf aufmerksam, dass auch bei der Respiration die Bildung jener Körper beobachtet werden kann, namentlich die des salpetrigsauren Ammoniaks.

Desgl.

Zu gleichen Schlüssen gelangt E. von Gorup-Besanez[3]) durch die gelegentliche Beobachtung und Studium von Ozonreactionen der Luft in der Nähe von Gradirhäusern. Ders. sagt: „Nach Allem, was über das Vorkommen des Ozons, des Wafferstoffsuperoxydes und des salpetrigsauren Ammoniaks in der Atmosphäre bekannt ist, stellen diese Körper eine engverbundene Trias dar. In der That scheinen mir alle in der Luft möglichen Bildungsweisen dieser Körper immer wieder auf eine vorgängige Polarisation, auf ein Activwerden der Sauerstoffs, d. h. auf die Bildung von Ozon zurückzuführen."

Oxydationsfähigkeit des atm. Stickstoffs.

Ueber die Antheilnahme des (freien) atmosphärischen Stickstoffs am Pflanzenwachsthum. Von P. P. Dehérain[4]). —

---

[1]) Dies. Jahresber. 1868/69. 148.
[2]) Ztschr. f. analyt. Chem. 1871. **10.** 294.
[3]) Ann. d. Chem. u. Pharm. 1872. 161. 250.
[4]) Compt. rend. 1871. **73.** 3152.

Durch zahlreiche Ackererdeanalysen ist nachgewiesen worden, dass der Boden eine beträchtliche Menge gebundenen Stickstoff enthält, der nicht aus dem Mist stammen kann, denn Boussingault hat festgestellt, dass die Summe des in der Ernte einer gegebenen Fläche enthaltenen Stickstoffs (oft sogar bedeutend) grösser ist, als die, welche dieser Fläche durch Dünger zugeführt worden war. Man muss deshalb annehmen, dass entweder die Pflanzen den Stickstoff direct aus der Luft aufnehmen (was bekanntlich erwiesenermassen nicht der Fall ist), oder dass durch noch ungekannte Processe die Ackererde allmählig atmosphärischen Stickstoff absorbirt und ihn in die Pflanzen überführt.

Die Zufuhr an Ammoniak, Salpetersäure etc. durch die atmosphärischen Niederschläge ist kaum hinreichend, um die gelegentlichen Verluste zu decken, die verursacht werden durch die Verdunstung des Ammoniaks, durch die Auslaugung der Nitrate, durch ober- und unterirdische Wässer, und durch die Entweichung des freien Stickstoffs, welcher sich bei der Zersetzung der stickstoffhaltigen organischen Substanzen entwickelt.

Von der Beobachtung ausgehend, dass die Verbindung der beiden Elemente der Luft in der Regel von der Oxydation einer verbrennlichen Materie begleitet ist, dachte der Verf., dass umgekehrt die Oxydation organischer Materien, welche von Pflanzenresten und Mist herrühren, die Verbindung des atmosphärischen Stickstoffs mit Sauerstoff nach sich ziehen könne.

Diese Erwägungen veranlassten den Verf., eine Reihe von Versuchen anzustellen, deren Resultate hier Mittheilung finden sollen.

Nach verschiedenen erfolglosen Versuchen gelangte er zu nachstehendem Experimente, bei dem er regelmässig die Absorption von Stickstoff beobachtete.

Man zieht den Hals einer Retorte von grünem Glase und 200 CC. Inhalt aus und bringt in dieselbe ein Gemisch von gleichen Raumtheilen atmosphärischer Luft und Sauerstoff und eine Lösung von 15 Gramm Glucose in 15 CC. Wasser und 15 CC. gewöhnliches Ammoniak. Alsdann schmilzt man vor der Lampe zu und erhitzt etwa 100 Stunden lang im Wasserbade. Nach dem Erkalten kehrt man die Retorte um, notirt die Höhe der Flüssigkeit im Halse derselben und bricht die Spitze unter Wasser ab, um durch die Menge des eindringenden Wassers die Menge des absorbirten Gases messen zu können.

Die noch vorhandene Luft bestand nur noch aus Stickstoff, und dieser war stets in geringerer Menge vorhanden, als Verf. hineingebracht hatte. Sauerstoff und Kohlensäure waren immer vollständig verschwunden.

Im Mittel von 20 auf diese Weise ausgeführten Versuchen ergab sich eine Absorption von 5,9 CC. von 100 CC. eingeführtem Stickstoff.

Im Mittel von 4 Versuchen, bei welchen statt gewöhnlicher Glucose Thenard'sche stickstoffhaltige Glucose[1]) verwendet wurde, ergab sich eine Absorption von 15,4 pCt. zugeführten atmosphärischen Stickstoffs.

---

[1]) Nach P. Thenard (Compt. rend. **52.** 795): In Ammoniakgas auf 110° erhitzt, giebt Glucose eine braune Masse, welche jetzt einen stickstoffhaltigen Körper enthält, der in Alkohol löslich ist und, mit Kalilauge erhitzt, nur einen kleinen Theil des Stickstoffs abscheidet. (Kolbe's Lehrb. d. org. Chem., 3. B., 2 Abth., S. 52.)

In gleicher Weise führte Verf. Versuche aus, bei welchen er statt Glucose aus altem Holz entstandenen Humus verwendete; dabei zeigte sich keine Absorption von Stickstoff, im Gegentheil war etwas mehr vorhanden als anfänglich.

Dagegen ergab sich eine Stickstoffabsorption von 3,6 pCt., wenn statt Ammoniak eine Lösung von kohlensaurem Kali zugemischt worden war.

Also — so folgert der Verf. aus seinen Versuchen — bei langsamer Verbrennung organischer Materien tritt der atmosphärische Stickstoff in die Verbindung ein, wahrscheinlich unter Bildung von Salpetersäure, welche in Berührung mit einem Ueberschuss kohlenstoffhaltiger Materie reducirt wird unter Abgabe des Stickstoffs an die organische Substanz.

So erklärt sich Verf. den Ursprung des Ueberschusses an Stickstoff in Pflanzen und Boden über die durch den Dünger zugeführte Quantität.

Jede Pflanze, meint derselbe, die in dem Boden Ueberreste hinterlässt, bietet bei der langsamen Verbrennung ihrer organischen Substanz Gelegenheit zur Bindung von atmosphärischem Stickstoff. Dieser Process setzt sich durch lange Zeiträume hindurch fort und endet in unbebauten Länderstrecken (Steppen etc.) bei spontaner Vegetation mit der Anhäufung solcher Mengen von Stickstoff, dass bei Beginn des Bebauens eine Reihe von Ernten gewonnen werden können, ohne dass gedüngt zu werden braucht.

Höhenrauch.

Dellmann hat nachgewiesen, dass der Höhenrauch wirklicher Rauch sei[1]), was noch immer von Vielen bezweifelt wird. Der Nachweis ist durch das Verhalten der Luftelectricität und der Luftfeuchtigkeit geführt worden. Ersterer wird nämlich durch aufgewirbelten Staub vermindert, durch Rauch hingegen vermehrt. In gleicher Weise wie der Rauch wirkt auf das Electrometer zwar auch der Nebel, doch verhält sich dieser anders gegen die Luftfeuchtigkeit. Der Rauch macht nämlich die Luft trockner, indem die Dämpfe sich an den Kohlentheilchen condensiren, während sie bei Nebel feucht bleibt. Beobachtet man daher die Electricität und die Feuchtigkeit gleichzeitig, so lässt sich nachweisen, welche Substanz die bekannte Trübung der Luft, den Höhenrauch veranlasse. Die Beobachtungen zeigten nun regelmässig, dass die Electricität während des Höhenrauchs vermehrt, die Feuchtigkeit hingegen vermindert wird. Dies führte zu folgenden Schlüssen: „Die besten Instrumente zur Ermittelung der Identität des Höhenrauchs sind das Psychrometer und Electrometer, besonders das erstere. Rauch und Höhenrauch erhöhen die positive Electricität der Atmosphäre und erniedrigen die Feuchtigkeit. Da der gewöhnliche Nebel meist die positive Electricität erhöht, die Feuchtigkeit aber auch, so kann der Höhenrauch nur Rauch sein. Der Staub erniedrigt zwar auch die Feuchtigkeit, zugleich aber auch die positive Electricität der Atmosphäre, wodurch er sich in seinem meteorologischen Verhalten vom Rauch unterscheidet. Die Trockenheit der Luft bei der Erscheinung des Höhenrauchs ist also nicht oder nicht allein eine Eigenschaft des Windes, mit dem er auftritt, was schon daraus hervorgeht, dass jede Windrichtung ihn bringen kann.“

---

[1]) Landw. Centralbl. 1870. **1.** 232, nach d. Ztschr. f. Meteorologie.

Organische Substanz in der Luft.

Nach Chapmann kann man die in der Luft suspendirte organische Substanz durch folgende Vorrichtung abscheiden [1]). In einen grösseren Trichter wird ein kleinerer, dessen Schnabel abgeschnitten, gesteckt, auf den Rand des inneren Trichters ein Drahtnetz gelegt, auf diesem grobes geglühtes Bimsteinpulver ausgebreitet und darauf eine ½ Zoll hohe Schicht sandfeines Bimsteinpulver und Alles benetzt. Beim Gebrauche steckt der Trichter in einer Woulf'schen Flasche, aus deren zweiter Mündung man Luft saugt. Der Bimstein und das Wasser aus der Flasche werden dann mit reinem Wasser nach der von Wanklyn, Chapmann und Smith für die Untersuchung des Wassers eingeführten Methode auf Stickstoff untersucht.

Luft aus überfüllten Wohnräumen enthält ausser suspendirter organischer Substanz flüchtige organische Basen; destillirt man mit kohlensaurem Natron, so enthält das Destillat Ammoniak und organische Basen. Luft aus der Nachbarschaft einer unbedeckten Grube enthält beträchtliche Mengen organischer Basen und nicht flüchtige organische Substanz.

In 100 Liter Luft aus bewohnten Zimmern wurde durch Destilliren mit Kali und übermangansaurem Kali organische Substanz mit einem Gehalte von 0,02 — 0,35 Mllgrm. Ammoniak und sehr verschiedene Mengen Ammoniak als solches gewonnen.

Zusammensetzung einer als Staubregen niedergefallenen Substanz.

G. Boccardo und Castellani untersuchten eine Substanz, welche am 14. Januar 1870 in der Nacht in Genf als Staubregen gefallen war [2]). — Sie war mit Regenwasser in Berührung gekommen und bestand in diesem Zustande aus

6,49 pCt. Wasser,
6,61 „ stickstoffhaltiger organischer Substanz,
63,62 „ Kieselsand mit sehr wenig Thon,
14,69 „ Eisenoxyd und
8,59 „ kohlensaurem Kalk.

Die organische Substanz bestand aus Sporen, Pflanzentrümmern etc.

Chemische und mikroskopische Analyse eines auf Sicilien am 9., 10. und 11. März 1872 gefallenen Sandregens. Von O. Silvestri [3]). H. Tarry hatte am 29. Febr. von Montsouris aus angezeigt, dass der Cyclone, welcher im Süden Europa's vom 24. bis 27. Februar aufgestiegen sei, nachdem er Afrika durchlaufen haben würde, nach Sicilien gegen den 3. oder 4. März mit einem Sandfall zurückkehren würde. In der That fiel vom 5. auf 11. März das Barometer rasch und regelmässig, es erhob sich ein entsetzlicher Orkan, der auch das Meer beherrschte, und der Himmel war durch einen dicken Nebel getrübt, welcher sich am 9., 10. und 11. März in einen Regen auflöste, der durch einen in Suspension befindlichen reichlichen Staub röthlich-gelb gefärbt war.

Ein Liter dieses trüben Wassers enthielt 3,3 Grm. meteorischen Staub. Dieser und das filtrirte Wasser wurden getrennt der Analyse unterworfen.

---

1) Chem. Centralbl. 1870 (III) **1.** 310, nach Journ. of the Chem. Soc. (2). **8.** 98.

2) Chem. Centralbl. 1870 **1.** 615.

3) Compt. rend. 1872. **74.** 991.

Das filtrirte Wasser war klar, ungefärbt, geruchlos, von schwach salzigem Geschmack; seine Dichte war 1,00069. Es reagirte weder sauer, noch alkalisch. Einem längeren Sieden unterworfen, trübte es sich und entband 19,5 CC. eines Gases, welches bestand aus:

83,959	pCt.	Stickstoff,
13,070	„	Sauerstoff und
2,971	„	Kohlensäure.

Ein Liter des Wassers enthielt an festen aufgelösten Substanzen:

Doppeltkohlensauren Kalk . . .	0,129	Grm.	
Doppeltkohlensaure Magnesia . .	0,035	„	
Doppeltkohlensaures Eisenoxydul[1].	0,000	„	(Spuren)
Schwefelsauren Kalk	0,041	„	
Chlorkalium	0,000	„	(Spuren[2])
Schwefelsaures Natron	0,009	„	
Chlornatrium	0,009	„	
Organische Materie (stickstoffhaltig)	0,063	„	

2) Der meteorische Staub, getrennt vom Wasser und getrocknet, behielt die gelbrothe Farbe, die beim Erhitzen des Staubs in ziegelroth überging. Derselbe wurde vergleichsweise mit Sahara-Sand untersucht und dabei gefunden:

		Meteor. Staub	Sahara-Sand
Durch Eisenoxyd gelb gefärbte Partikel (?)	thonig	75,08	—
	sandig	—	91,7
Kohlensaurer Kalk		11,65	8,0
Kochsalz		—	0,5
Organische Materien		13,19	0,3
		100,00	100,0
Specifisches Gewicht		2,5258	2,5242

Im noch feuchten Zustande, unmittelbar nach der Filtration, wurde derselbe mikroskopisch untersucht und dabei gefunden:

Pflanzentrümmer aller Art, Diatomeen und lebende Infusorien. Unter den kleinen Organismen wurden unterschieden:

1) Sphärische Bläschen von $^1/_{80}$ Mm. linearem Durchmesser, mit sehr dünnen Wandungen, mit einem centralen, granulösen gelben Ei-Kern, umgeben von zahlreichen concentrischen Linien.
2) Scheibenförmige Bläschen, oft uhrglasförmig, von $^1/_{160}$ l. Durchmesser, mit ungefärbten, durchscheinenden Wandungen ohne inneren Kern, aber mit zahlreichen Runzeln.
3) Verschieden geformte Bläschen, von einem von $^1/_{18}$—$^1/_{160}$ Mm. wechselnden Durchmesser, ungefärbt, durchscheinend ohne irgend welche Abzeichen.
4) Vier Species Diatomeen (schon früher von Ehrenberg in anderem meteorischen Staub beobachtet), nämlich Navicula fulva, Sinedra entomon, Pinnularia aequalis (?), Gallionella crenata (letztere drei nur sehr spärlich).

---

[1]) Bicarbonate de fer.
[2]) Nur durch den Spectral-Apparat nachweisbar.

5) Drei Species Infusorien von unruhiger rascher Bewegung, (ebenfalls schon von Ehrenberg gefunden), sehr häufig: Cyclidium arborum und Trachelius dendrophilus, sehr selten: Bursaria triquetra.

Bilanz der Verdunstung u. d. Niederschlags.

Untersuchungen über die Bilanz der Verdunstung und des Niederschlags. Von H. Hoffmann[1]). — Die nachstehend in ihren Hauptresultaten mitgetheilte Untersuchung hatte den Zweck, auszumitteln, wie weit, gegenüber der Verdunstung durch die Blätter der Pflanzen und durch die Oberfläche des Bodens, auf welchem die Pflanzen stehen, dieser Verlust an Wasser gedeckt oder überschritten wird durch den thatsächlich stattfindenden Niederschlag in der Form von Regen und auf welchem Wege eventuell in der freien Natur eine Compensation stattfinden, ein etwaiges Deficit gedeckt werden mag.

Nach früheren Beobachtern ist die Verdunstung der Pflanzen und des Bodens meist eine sehr beträchtliche. Nach Schübler beträgt die Verdunstung während der Vegetationszeit pro Tag von einem Quadratfuss

Wasserfläche . . .	1 Linie,
Rasen	2—3 Linien,
nackte Bodenfläche .	0,6 Linien,
Wald	0,25 Linien.

Nach Lawes verdunstet eine Weizenpflanze täglich ihr zehnfaches Gewicht an Wasser, nach Saussure verdunstet Polygonum Persicaria das $3\frac{1}{2}$fache ihres Gewichts. Diese Versuche beziehen sich sämmtlich auf solche Pflanzen, bei denen eine völlig ausreichende, ja überreiche Wasserzufuhr künstlich permanent hergestellt wurde, und sie beweisen deshalb zu viel. Verf. hält die Verdunstungsgrösse für jede Pflanzenspecies nicht für constant, sondern für variabel je nach der zu Gebote stehenden Bodenfeuchtigkeit.

Wenn man im Freien eine Wasserfläche von bekannter Grösse durch täglich einmalige Regulirung stets wieder auf dieselbe Höhe bringt, so wird man bei dem Ablesen des Wasserstandes nach je 24 Stunden erfahren, wie gross der Wasserverlust durch Verdunstung unter den günstigsten Verhältnissen ist, da stets Ueberfluss an Wasser vorhanden ist, was bei der Oberfläche der Erde nach einigen trocknen Tagen natürlich nicht der Fall ist und ebenso auch nicht an der Oberfläche der Pflanzenblätter unter denselben Verhältnissen. Man wird aber ausserdem auch an dem Stande des Wassers in dem Volumeter zugleich mit ablesen, ob eine Zufuhr von Wasser durch Regen neben dem Verluste stattgefunden hat. Wie gross der Verlust im Vergleiche zum Gewinne war, muss durch Vergleichung mit der wirklichen Niederschlagshöhe unter Ausschluss der Verdunstung an einem Regenmesser ermittelt werden.

Zu diesen Messungen wurde im botanischen Garten zu Giessen an einer ziemlich windfreien Stelle ein graduirtes, offenes Cylinderglas aufgestellt, 23 Centm. hoch, die kreisrunde Oberfläche 3,8 Centm. im Lichten, letztere etwa 6 Par. F. über dem Boden. Täglich um 9 Uhr Vormittags

[1]) Landw. Vers.-Stat. 1872. **15.** 98.

wurde die Oberfläche des (destillirten) Wassers wieder auf genau dieselbe Höhe gebracht entweder durch Zugiessen oder durch Wegnahme von Wasser.

Die Resultate der Beobachtungen geben wir nur in ihren summarischen Zahlen wieder. Danach betrug die Summe der Verdunstung während der Monate Mai bis September (1855—1858)

148,30 Zehntel-Cubikzoll (Par.),
der Zuwachs durch Niederschlag 46,54 „ „
mithin 101,76 Zehntel-Cubikzoll Verlust.

Die Gesammtsumme des in derselben Zeit gefallenen Regens betrug 456,80 Zehntel-Zoll Regenhöhe. Am Verdunstungsmesser fand sich nur ein Zuwachs von 46,54 Zehntel-Cubikzoll. Demnach ist der Unterschied beider Zahlen (410,26) gleichfalls durch Verdunstung verloren gegangen. Die Gesammt-Verdunstung beträgt demnach 558,56. Der Verlust durch Verdunstung war unter den mitgetheilten Versuchsverhältnissen demnach bedeutend höher, als die durch den atmosphärischen Niederschlag während dieser Zeit herbeigeführte Zufuhr an Wasser.

An der Erdoberfläche, wo die Pflanzen wachsen, muss aber nothwendig das Verhältniss ein anderes sein, da unmöglich mehr Wasser verdunsten kann, als in der Form von Regen niederfällt, und dazu noch, weil von diesem sehr viel in die Bäche etc. abfliesst. Der Thau ist, nach des Verf. Ansicht, viel zu unbedeutend, als dass er den Unterschied decken könnte. Ferner weil die Oberfläche des Bodens, dem Winde und Sonnenscheine ausgesetzt, austrocknen kann, ohne dass die durch sie geschützten (isolirten) folgenden Schichten sofort und in gleichem Maasse auch ihren Wasservorrath hergeben müssten. Die Verhältnisse, unter denen Verfasser seinen Versuch ausführte sind demnach wesentlich andere, als die in der Natur vorhandenen. Verf. glaubt demnach eine Correction machen zu müssen und sagt: „Wenn man demgemäss einen allerdings nicht genauer zu bestimmenden Abzug von der Verdunstungsgrösse macht, so kommt man zu der Ueberzeugung, dass die gewöhnlichen Niederschläge für den Wasserconsum der Pflanzen bei uns wohl vollkommen ausreichen dürften, auch ohne dass man die Dampf condensirende Fähigkeit der Erdoberflächenschicht in Anspruch nimmt, welche zur Zeit nicht mit genügender Genauigkeit bekannt ist.“ Es ist also hieraus zu schliessen, dass die Oberfläche der Erde und der Pflanzenorgane ein weit weniger günstiges Verdunstungsobject ist, als die Oberfläche eines in einem offenen Gefässe befindlichen Wasservolumens (Seen, Teiche etc.), obwohl dessenungeachtet die Pflanzen selbst mehr Wasser aushauchen, als überhaupt auf die betreffende Grundfläche niederfällt.

„Diese Betrachtung lehrt — schliesst der Verf. — wie wenig dazu gehört, um selbst in unseren verhältnissmässig regenreichen Sommern die schwächer bewurzelten Pflanzen in Wassernoth zu versetzen, wie denn die Beobachtung dies auch oft genug zeigt, nicht nur auf den exponirten Feldern, sondern auch — wenigstens in trocknen und heisseren Sommern, wie z. B. 1868 — im Walde. Man ersieht daraus, wie wichtig es ist, dem Boden seine schützende Moos- und Laubdecke zu erhalten, zumal

wenn neben der gesteigerten Verdunstung der Erdoberfläche durch Entblösung noch die den oberflächlichen Abfluss begünstigende Lage auf einer geneigten Ebene oder einem Bergabhange hinzukommt. Und ebenso wird es gerathen sein, die Drainage unserer Felder und die Entsumpfung unserer Wälder (?) nicht zu übertreiben. Schon jetzt ist, wie es scheint, nicht zu verkennen, dass der mittlere Stand unserer Bäche und Flüsse vielfach zurückgegangen ist. Die Folgen bezüglich nachtheiliger Ueberschwemmungen und weiterhin auch für die Vegetation werden nicht ausbleiben. Wir sehen an Spanien, Sicilien und Griechenland, welche Zukunft unserem Boden bevorsteht, wenn wir nicht noch zu rechter Zeit einhalten."

Sauerstoff in Regen und Flusswasser.

Bestimmung der Mengen des in Regenwasser und Seinewasser aufgelösten Sauerstoffs von A. Gérardin[1]). — Nach der unten beschriebenen Methode untersuchte Verf. Regenwasser auf ihren Gehalt an aufgelöstem Sauerstoff und fand:

Datum des Regenfalls				Sauerstoff in 1 Ltr. Wasser cc.
Der	29.	October		8,00
„	25.	November		4,33
„	26.	„		3,17
„	27.	„	Morgens	4,80
„	27.	„	Mittags	4,40
„	27.	„	Abends	2,63
„	28.	„		2,59
„	29.	„	Morgens	3,19
„	29.	„	Abends	4,72
„	30.	„		3,78
„	2.	December		3,77
„	4.	„		3,22
„	7.	„		4,04
„	8.	„		4,00

Die feinen und anhaltenden Regen sind weniger reich an Sauerstoff, als die starken, vorübergehenden. Die Zertheilung des Regens in feinere Tropfen scheint den Verlust desselben an Sauerstoff zu begünstigen. (?)

Zu gleicher Zeit wurden gleiche Bestimmungen mit Seinewasser vorgenommen und zwar während des Steigens desselben.

Es wurde gefunden

			Sauerstoff in 1 Ltr. Wasser cc.	Jeweiliger Wasserstand Meter
Der	9.	October	3,75	1,80
„	30.	„	6,00	2,10
„	19.	November	3,99	4,00
„	24.	„	3,33	5,20
„	27.	„	3,40	5,30
„	1.	December	3,51	5,80
„	2.	„	3,78	5,90
„	4.	„	3,83	5,80
„	8.	„	3,60	5,90

[1]) Compt. rend. 1872. **75.** 1713.

Die angewandte, vom Verf. u. Schützenberger[1]) aufgestellte Methode beruht auf der Eigenschaft des unterschwefligsauren Natrons mit grosser Energie und Schnelligkeit Sauerstoff zu absorbiren. Mit sauerstoffhaltigem Wasser zusammengebracht oxydirt sich das unterschwefligsaure Natron zu unterschwefelsaurem Natron. Man verfährt nun derart: Zunächst bereitet man sich eine ammoniakalische Kupferlösung von solcher Concentration, dass je 10 CC. davon bei ihrer Desoxydation 1 CC. Sauerstoff abgeben. Man vergleicht nun die beliebig dargestellte Lösung von unterschwefligsaurem Natron mit der ammoniakalischen Kupferlösung, um zu ermitteln, wie viel davon zur Desoxydation (Entfärbung) der Kupferlösung nöthig sind. Letzere (ebenso das zu untersuchende Wasser) wird zur Abhaltung der Luft mit einer Oelschicht bedeckt, durch welche die Spitze der Bürette mit unterschwefligsaurem Natron eingeführt wird. Nachdem der Wirkungswerth für diese Lösung festgestellt, kann man zur Bestimmung des Sauerstoffgehalts des Wassers übergehen. Man versetzt das Wasser, von welchem Verf. stets 1 Ltr. verwendete, mit einigen Tropfen blauen Anilin's (lösliches Anilinblau von Coupier) und fügt dann die desoxydirende Lösung aus der Bürette hinzu. So lange noch freier Sauerstoff im Wasser, bleibt dasselbe durch das Anilin gefärbt, der geringste Ueberschuss von unterschwefligsaurem Natron entfärbt auch dieses sofort.

Gehalt des Regenwassers an NO_3 u. NO_5.

Gehalt des Regenwassers an salpetriger Säure und Salpetersäure; von Chabrier[2]). — Nach einer früher beschriebenen Methode bestimmte Verf. wiederholt im Regenwasser die obengenannten Säuren. Die Ergebnisse erhellen aus nachfolgender Zusammenstellung. Die Beobachtungen wurden bis auf die letzten Fälle zu Saint-Chamas ausgeführt.

Datum	In 100 CC. Regenwasser wurde gefunden			
	salpetrige Säure Milligramm	Salpetersäure Milligramm	Bemerkungen	Rel. Ozongehalt der Luft[3])
1870				
22. Januar	0,295	0,007	Regen vom 21. Abends bis 22. Morgens	18°
31. „	0,154	0,005	Starker Regen vom 10. Vorm. bis 5. Abends	15—17°
3.—4. Februar	1) 0,855	0,035	Kurze Platzregen mit	
	2) 0,874	0,034	Gewitter	
	3) 0,842	0,010	feiner Regen	19°
5. Februar	0,782	0,039	Regen, wie vorher	20°
29.—30. März	0,836	2,029	Feiner Regen	16°
7. April	0,000	2,763		
6. Juni	0,000	0,746	Sehr starker Regen nach einer trocknen warmen Periode	7° Morg. 15° Ab.
7. Juni	0,312	0,830	Wenig Regen	
9.—10. Juni	0,154	1,159	Starker Regen	
12. Juli	0,219	0,653		

[1]) Compt. rend. 1872. **75.** 879.
[2]) Ibidem. 1871. **73.** 485.
[3]) Die Scala enthielt 21 Grade.

Datum	In 100 CC. Regenwasser wurde gefunden			
	salpetrige Säure Milligramm	Salpetersäure Milligramm	Bemerkungen	Rel. Ozongehalt der Luft
1869 8. Januar (Constantine zu Algier)	0,987	2,750	Dieses Regenwasser war während zweier Jahre in wohl verschlossenem Gefäss aufbewahrt worden.	
17. März 1871 (Langres)	0,732	3,400	Schnee.	
11. April 1871 (Saint Chamas)	0,690	—		

Aus vorstehenden Zahlen geht hervor, dass der im Regenwasser enthaltene oxydirte Stickstoff nicht immer, wie man gewöhnlich annimmt, als Salpetersäure vorhanden ist, sondern im Gegentheil während eines Theils des Winters und fast den ganzen Frühling hindurch als salpetrige Säure. Die bisher gekannte und bestimmte Menge Salpetersäure rührt theilweise oder oft sogar ganz von salpetriger Säure her, welche durch die bis jetzt angewandten Methoden zur Bestimmung von Salpetersäure bei Gegenwart organischer Substanzen zu Salpetersäure oxydirt wurde. Hauptsächlich als solche oder wahrscheinlich als salpetrigsaures Ammoniak wird also während eines Theils des Jahres der Erde durch den Regen Stickstoff zugeführt. Verf. stellt eine Rechnung an, wieviel ca. 1 Hektare Land jährlich davon erhält. Auf Grund der Beobachtungen über die Regenmenge gelangt er zu der Annahme, dass jährlich ca. 5,100,000 Liter Regenwasser auf 1 Hektare fallen, wovon ca $^2/_3$ vom Boden absorbirt und mit diesen 3,75 Klgrm. salpetrige Säure, entsprechend 5,43 Klgrm. salpetrigsaurem Ammoniak aufgenommen werden.

Ammoniakgehalt des Schneewassers.

Ueber den Ammoniakgehalt des Schneewassers, von Aug. Vogel[1]). — Nach dem Verf. wirken verschiedene Factoren auf den Ammoniakgehalt des Schnees ein. Zunächst ist es die Temperatur. In dem frisch gefallenen Schnee bei — 15°, 16°, 19° im November und December vorigen Jahres konnte auch mit den empfindlichsten Reagentien nicht die mindeste Spur von Ammoniak gefunden werden. Verf. meint, dass wenn in einem bei sehr niedriger Temperatur gefallenen Schnee mitunter Ammoniak aufgefunden worden ist, dies von der Art der Aufsammlung und des Schmelzenlassens herrühre. Lässt man z. B. den Schnee in offenen Porzellanschalen schmelzen und stehen, so sind 24 Stunden schon hinreichend, um in diesem Schneewasser Ammoniak nachzuweisen. In solchem Falle ist aber der Ammoniakgehalt kein ursprünglicher des Schnees, sondern durch die Atmosphäre nachträglich zugeführt. Es scheint, dass der Ammoniakgehalt des Schneewassers überhaupt mit der Temperatur des Schneefalles im nahen Zusammenhange stehe.

[1]) Chem. Centr.-Bl. 1872. (3) **3.** 506. Das. nach N. Rep. Pharm. **21.** 329.

Verf. hat in einem bei —3 ⁰ gefallenen Schnee etwas weniger Ammoniak gefunden, als in einem bei 0⁰ gefallenen. Endlich ist die Porosität des Schnees ein wesentlicher Factor für die Aufnahme des Ammoniaks aus der zufälligen Unterlage. In demselben Schnee, welcher im frisch gefallenen Zustande kaum Spuren von Ammoniak ergab, wurde, wenn er auf gedüngtem Boden, auf einer Wiese oder auf dem Zinkdache eines Hauses gelegen, der Ammoniakgehalt wesentlich verschieden gefunden. Die Differenz bewegt sich von 120 bis zu 4 Milligramm (pro Liter?). Aus diesen Umständen erklären sich die grossen Abweichungen früherer Angaben über diesen Gegenstand.

Vergl. den nachfolgenden Artikel.

NO_5-Gehalt der atmosphärischen Niederschläge.

Beiträge zur Chemie der atmosphärischen Niederschläge mit besonderer Berücksichtigung ihres Gehaltes an Salpetersäure; von Friedrich Goppelsröder[1]. — Bei seinem Kreislaufe, nicht nur durch die porösen Erdschichten, wo es mit flüssigen und festen Stoffen, und auch mit der an Fäulniss- und Verwesungsgasen oft so reichen unterirdischen Luft zusammenkommt, sondern auch bei seiner Wanderung durch die atmosphärische Luft, ja schon während des Verdampfungs-Prozesses an der Erdoberfläche und während seiner Erzeugung beim Verbrennungs- und Verwesungsprocesse, also schon in jenem Zeitpunkte seines Kreislaufes, wo es die feste Erde verlässt, um seine Wanderung durch das Luftmeer anzutreten, nimmt das Wasser gewisse andere Stoffe, wenn auch nur in geringer Menge, in sich auf und wird zum Träger einiger chemischen Verbindungen, welche zum Theile zu wichtigen directen Nährstoffen der Pflanzen gehören. Und ist dann das Wasser in Dampf- oder Dunstbläschenform, so nimmt es weiter noch eine Reihe von in die Luft gelangten Producten der Fäulniss und Verwesung auf, auch die beim Durchschlagen des mächtigen electrischen Funkens, des Blitzes, durch die Luft gebildete Stickstoffsauerstoffverbindung, um schliesslich auf seinem Falle als Regen, Schnee u. s. w. noch mehr die Luft von ihren Verunreinigungen zu befreien.

Als Beitrag zur Kenntniss der Bestandtheile der atmosphärischen Niederschläge führte Verf. eine längere Untersuchung aus, deren Ergebnisse tabellarisch geordnet folgen. Die Bestimmungen wurden von October 1870 bis Ende September 1871 mit sämmtlichen in dieser Zeit in Basel gefallenen Niederschlägen (121) ausgeführt. Dabei ist zu bemerken, dass der Zeitraum von 24 Stunden von Mittag 1 Uhr bis wieder Mittag 1 Uhr als ein Tag galt, dem das Datum der letzten 13 Stunden beigelegt wurde.

Das Weitere erhellt aus der Tabelle selbst.

[1] Journ. f. prakt. Chemie. (1871.) **4.** 139, u. (Fortsetz.) Ztschr. f. analyt. Chem. 1872. **11.** 16.

Datum		Menge des Niederschlags	Gehalt eines Liters Regen- oder Schneewassers an		Auf 1 Quadratmeter Fläche kommen Salpetersäure
			wasserfreier Salpetersäure	resp. Ammon. nitrat	
		Millimeter	Milligramme		Mllgrm.
1870.	9. October	7,3 Regen	—	—	18,39
	11. „	4,0 „	13,6	20,1	54,40
	13. „	2,2 „	1,3	1,9	2,86
	14. „	9,8 „	Spuren	Spuren	—
	16. „	16,7 „	0,5	0,7	8,35
	18. „	4,8 „	1,0	1,5	4,80
	20. „	4,4 „	0,7	1,0	3,08
	22. „	1,2 „	Spuren	Spuren	—
	24. „	5,1 „	„	„	—
	25. „	3,1 „	0,8	1,2	2,48
	26. „	20,2 „	0,7	1,0	14,14
	27. „	2,5 „	0,5	0,7	1,25
	28. „	3,5 „	0,5	0,7	1,75
	29. „	7,6 „	1,2	1,8	9,12
	30. „	8,4 „	0,5	0,7	4,20
	31. „	0,4 „	—	—	1,01
					Sa. 125,83
	1. November	14,6 „	0,5	0,7	7,30
	2. „	2,9 „	0,5	0,7	1,45
	14. „	3,4 „	1,0	1,4	3,40
	15. „	1,7 „	—	—	4,28
	16. „	25,2 „	0,7	1,0	17,64
	17. „	4,2 „	1,2	1,8	5,04
	19. „	2,5 „	1,2	1,8	3,00
	20. „	2,4 „	0,7	1,0	1,68
	21. „	24,0 „	0,7	1,0	16,80
	22. „	25,0 „	1,0	1,4	25,00
	23. „	5,8 „	0,7	1,0	4,06
	24. „	9,6 „	1,2	1,8	11,52
	27. „	2,2 „	—	—	5,54
	28. „	0,4 „	—	—	1,01
					Sa. 107,72
	4. December	3,4 (Schnee)	0,7	1,0	2,38
	9. „	12,6 „	0,7	1,0	8,82
	13. „	4,9 „	0,7	1,0	3,43
	14. „	7,1 „	0,7	1,0	4,97
	15. „	15,8 „	—	—	39,81
	17. „	31,3 „	0,5	0,7	15,65
	18. „	4,7 „	1,5	2,2	7,05
	20. „	1,1 „	1,0	1,5	1,10
	21. „	6,1 (Schnee)	2,9	4,3	17,69

Datum		Menge des Niederschlags	Gehalt eines Liters Regen- oder Schneewassers an		Auf 1 Quadratmeter Fläche kommen Salpetersäure
			wasserfreier Salpetersäure	resp. Ammonnitrat	
		Millimeter	Milligramme		Mllgrm.
1870	22. December	1,3 Regen	0,4	0,6	0,52
	26. „	1,9 (Schnee)	4,2	6,2	7,98
	31. „	1,0 „	5,3	7,8	5,30
					Sa. 114,70
1871.	1. Januar	0,3 „	—	—	0,75
	6. „	3,5 „	3,5	5,2	12,25
	8. „	2,2 „	5,3	7,8	11,66
	17. „	3,5 „	—	—	8,82
	18. „	14,6 „	3,7	5,5	54,02
	19. „	5,4 (beiderl.)	3,1	4,6	16,74
	20. „	3,9 (Schnee)	3,5	5,2	13,65
	22. „	4,0 „	—	—	10,08
					Sa. 127,97
	4. Februar	3,7 „	4,4	6,5	16,28
	5. „	2,1 „	3,1	4,6	6,51
	8. „	6,9 „	—	—	17,39
	9. „	11,0 „	2,2	3,2	24,20
	10. „	1,8 „	2,5	3,7	4,50
	11. „	10,7 (Schnee)	2,6	3,8	27,82
	21. „	2,3 „	3,5	5,2	8,05
					Sa. 107,45
	2. März	1,1 „	5,0	7,4	5,50
	9. „	1,7 „	4,2	6,2	7,14
	11. „	1,6 „	4,6	6,8	7,36
	15. „	2,3 „	3,1	4,6	7,13
	16. „	4,6 „	3,1	4,6	14,26
	17. „	13,7 (Schnee)	2,6	3,8	35,62
	28. „	1,4 „	12,3	18,2	17,22
	30. „	1,1 „	4,4	6,5	4,84
					Sa. 99,07
	2. April	2,9 „	2,2	3,2	6,38
	4. „	1,3 „	3,1	4,6	4,03
	5. „	7,9 „	2,2	3,2	17,38
	10. „	11,4 „	3,1	4,6	35,34
	11. „	2,7 „	3,5	5,2	9,45
	13. „	0,7 „	4,6	6,8	3,22
	15. „	1,6 „	2,2	3,2	3,52
	16. „	2,3 „	3,1	4,6	7,13
	17. „	5,7 „	2,6	3,8	14,82
	18. „	6,1 „	2,6	3,8	15,86
	20. „	1,3 „	3,5	5,2	4,55

Datum	Menge des Niederschlags		Gehalt eines Liters Regen- oder Schneewassers an		Auf 1 Quadratmeter Fläche kommen Salpetersäure
			wasserfreier Salpetersäure	resp. Ammonnitrat	
	Millimeter		Mililgramme		Mllgrm.
1871. 21. April	4,1	Regen	3,9	5,8	15,99
22. „	18,0	„	3,1	4,6	5,58
23. „	3,3	„	3,9	5,8	12,87
24. „	4,1	„	3,9	5,8	15,99
27. „	4,2	„	3,1	4,6	13,02
28. „	17,8	„	2,6	3,8	46,28
30. „	12,0	„	3,1	4,6	37,20
					Sa. 268,61
1. Mai	15,5	„	2,2	3,2	34,10
18. „	1,0	„	10,0	14,8	10,00
27. „	20,0	„	4,8	7,1	96,00
28. „	4,8	„	4,4	6,5	21,12
					Sa. 161,22
5. Juni	15,6	„	4,0	5,9	62,40
6. „	5,6	„	4,4	6,5	24,64
7. „	3,9	„	3,1	4,6	12,09
8. „	7,4	„	3,0	4,4	22,20
9. „	6,1	„	3,5	5,2	21,35
11. „	1,5	„	6,2	9,1	9,30
19. „	23,7	„	4,0	5,9	54,80
20. „	6,8	„	2,6	3,8	17,68
21. „	3,4	„	4,8	7,1	16,32
22. „	2,7	„	3,5	5,2	9,45
23. „	9,8	„	2,6	3,8	25,48
24. „	1,4	„	2,3	3,2	3,22
26. „	20,0	„	3,1	4,6	62,00
27. „	5,7	„	3,5	5,2	19,95
28. „	0,9	„	—	—	2,26
					Sa. 363,14
2. Juli	23,5	„	0,6	0,88	14,10
3. „	16,9	„	0,5	0,74	8,45
4. „	3,4	„	0,5	0,74	1,70
5. „	7,7	„	0,5	0,74	3,85
6. „	7,1	„	0,5	0,74	3,55
9. „	14,7	„	0,4	0,59	5,88
10. „	5,8	„	0,4	0,59	2,32
11. „	30,5	„	0,4	0,59	12,20
12. „	0,5	„	0,66	0,97	0,33
20. „	1,1	„	1,1	1,6	1,21
23. „	3,1	„	0,9	1,4	2,79
24. „	14,3	„	0,5	0,74	7,15

Datum	Menge des Niederschlags Millimeter	Gehalt eines Liters Regen- oder Schneewassers an wasserfreier Salpetersäure Milligramme	resp Ammonnitrat Milligramme	Auf 1 Quadratmeter Fläche kommen Salpetersäure Milgrm.
1871. 25. Juli	1,4 Regen	0,6	0,88	0,84
26. „	6,2 „	0,9	1,4	5,58
30. „	3,3 „	0,9	1,4	2,97
31. „	1,9 „	0,5	0,74	0,95
				Sa. 73,87
1. August	1,2 „	0,5	0,74	0,60
4. „	6,3 „	0,5	0,74	3,15
5. „	5,3 „	0,3	0,44	1,59
6. „	1,7 „	0,6	0,88	1,02
14. „	1,9 „	1,0	1,48	1,90
15. „	4,4 „	0,08	0,11	0,35
19. „	6,1 „	0,5	0,74	3,05
				Sa. 11,66
1. Sept.	17,3 „	0,66	0,97	11,42
21. „	3,0 „	0,74	1,09	0,22
22. „	5,8 „	0,66	0,97	3,83
24. „	6,1 „	0,6	0,88	3,66
25. „	2,1 „	1,0	1,48	2,10
26. „	5,7 „	0,86	1,27	4,90
30. „	1,6 „	0,86	1,27	1,37
				Sa. 27,50

Bei diesen regelmässigen Bestimmungen ergaben sich als Maximal- und Minimalgehalte pro Liter Niederschlag in Milligrammen:

Monat	Gesammtmenge der atmosphärischen Niederschläge	Minimum an Salpetersäure	Minimum an Ammonnitrat	Maximum an Salpetersäure	Maximum an Ammonnitrat
1870. October	101,2 Mm.	Spur	Spur	13,6	20,1
November	123,9 „	0,5	0,7	1,2	1,8
December	91,2 „	0,4	0,6	5,3	7,8
1871. Januar	37,4 „	3,1	4,6	5,3	7,8
Februar	38,5 „	2,2	3,2	4,4	6,5
März	27,5 „	2,6	3,8	12,3	18,2
April	107,4 „	2,2	3,2	4,6	6,8
Mai	41,3 „	2,2	3,2	10,0	14,8
Juni	114,5 „	2,3	3,2	6,2	9,1
Juli	141,4 „	0,41	0,6	1,1	1,63
August	26,9 „	0,08	0,11	1,0	1,48
September	41,6 „	0,6	0,87	1,0	1,46

Verf. hat weitere Berechnungen auf Grund seiner Bestimmungen unterlassen; Ref. glaubte dieselben für die Leser des Jahresberichts ergänzen zu sollen und berechnete die mit den Niederschlägen auf eine bestimmte Fläche gelangten Mengen an Salpetersäure [1]), sowohl für jeden Tag (wie oben) als auch für das ganze Jahr, ferner den mittleren Gehalt aus den Einzelbeobachtungen und aus der absoluten Menge Salpetersäure der ganzen Regensumme des Jahres.

Monat	Mittlerer Gehalt pro Liter in Milligramm	Anzahl der Regen-Tage	Auf 1 □Meter Fläche	
			Gesammtmenge der atmosphärischen Niederschläge Liter	Salpetersäure Milligramme
October	1,94	11	101,2	125,83
November . . .	0,85	11	123,9	107,72
December	1,70	11	91,2	114,70
Januar	3,80	5	37,4	127,97
Februar	3,05	6	38,5	107,45
März	4,90	8	27,5	99,07
April	3,13	18	107,4	268,61
Mai	5,35	4	41,3	161,22
Juni	3,61	14	114,5	363,14
Juli	0,62	16	141,4	73,87
August	0,49	7	26,9	11,66
September . . .	0,77	7	41,6	27,50
1 Jahr 1870/71	2,52	118	892,8	1588,74

Mit obigen 892,8 Ltr. Regen (Schnee) sind also 1588,74 Milligrme. Salpetersäure, resp. 2353,7 Mllgr. salpetersaures Ammon, resp. 823,8 Mgr. Stickstoff, zur Erde gelangt. Hiernach kann man schätzen, dass mit jedem Liter Regen, oder mit jedem Millimeter Regenhöhe pro 1 Quadratmeter, auf die Erde gelangt

1,78 Mllgr. Salpetersäure,
2,64 „ Ammonnitrat,
0,92 „ Stickstoff.

Auf Grund derselben Zahlen berechnen sich pro Jahr und Hectar resp. preuss. Morgen nachstehende Mengen

	pro Hectar	pro preuss. Morgen
Salpetersäure	15,887 Kilo	8,1 Pfd.
Ammonnitrat	23,537 „	12,0 „
Stickstoff	8,238 „	4,2 „

Diesen Untersuchungen vorhergehend hatte Verf. noch folgende Bestimmungen ausgeführt:

---

[1]) Die dafür berechneten Zahlen wurden erhalten, indem die Menge Regen eines jeden Regentages mit dem pro Liter dieses Regens gefundenen Gehalt an Salpetersäure multiplicirt und die Producte dieser Einzelrechnungen pro Monat addirt wurden. Bei den fehlenden Bestimmungen wurde der mittlere Gehalt von 2,52 Mllgr. p. Ltr. zu Grunde gelegt.

		Gehalt eines Liters des Niederschlags an Salpetersäure
1) Schneefall	vom 8. Februar	2,6 Mllgrm.
2) „	„ 11/12. „	1,7 „
3) „	„ 12. „	2,0 „
4) „	an den Tagen vor u. bis zum 21. Febr.	2,0 „
5) „	vom 21. Februar	7,0 „
6) „	„ 21/22. „	2,0 „
7) Regen	„ 4/5. März	1,6 „

Die Proben 4) u. 7) reagirten spurenweise auf Nitrit, die übrigen gar nicht.

Ammonnitrit und Wasserstoffhyperoxyd in Regen und Schnee.

Ueber den Gehalt der atmosphärischen Niederschläge an Ammonnitrit und Wasserstoffhyperoxyd machte Heinr. Struve in Tiflis einige Beobachtungen[1]). — Aus einer Reihe von Titrirungen von Schnee- und Regenwasser mit einer Permanganatlösung ergab sich, dass in einem Liter Wasser im Maximum 9,34 Mllgrm. und im Minimum nur Spuren salpetriger Säure und Wasserstoffhyperoxyd enthalten waren. Nur in einem Versuch war es möglich, wenn auch nur annähernd, das Wasserstoffhyperoxyd und die salpetrige Säure zu bestimmen und hierbei ergab sich im Liter

1,15 Mllgrm. salpetrige Säure und
0,46 „ Wasserstoffhyperoxyd.

Gehalt des Regenwassers an Ammoniak und Salpetersäure.

Gehalt des meteorischen Wassers an Stickstoff in Form von Ammoniak und Salpetersäure. Von P. Bretschneider[2]). — Ueber die früheren bezüglichen Beobachtungen des Verfassers berichteten wir bereits seiner Zeit[3]). Dieselben begannen schon im April 1854, an welchem Tage ein, nur einen Quadratfuss messender Ombrometer in Ida-Marienhütte aufgestellt wurde. Nach Ablauf des ersten Jahres erkannte Verf. die Unzweckmässigkeit eines so kleinen Regenmessers und stellte deshalb einen zweiten von 20 Quadratfuss Oberfläche auf. Die Untersuchungen über die Quantität gefallenen Regenwassers erstrecken sich nun auf die letzten 7 Jahre, die der Qualität auf kürzere Zeit. Aus den vom Verf. zusammengestellten tabellarischen Uebersichten ergiebt sich, dass in Ida-Marienhütte im Durchschnitte der 7 Beobachtungsjahre alljährlich genau 22 preuss. Zoll oder 575,3 Millimeter Wasser fallen. Die wässerigen Niederschläge sind, wie an den meisten bisher beobachteten Orten, in hohem Grade ungleichmässig in der Zeit eines Jahres vertheilt. Der geringste Regenfall in den sieben beobachteten Jahren fand im April 1865 statt; es fielen nur 0,09 Zoll oder 2,3 Millimeter Wasser. Fast eben so gering war der Regenfall im Februar 1870, nämlich 0,10 Zoll oder 2,6 Millimeter. Diesen geringfügigen Regenmengen gegenüber stehen die starken Regenfälle im August 1865 mit 5,67 Zoll oder 148,3 Millimeter und im Juli 1871 mit 5,52 Zoll oder 144,3 Millimeter Wasserhöhe.

---

[1]) Zeitschr. f. analyt. Chemie. 1872. **11.** 28.

[2]) Landwirthschaftl. Centralbl f. Deutschl, 1872 11. Heft. 291. Daselbst nach d. „Landwirth“ 1872. 387. Aus dem 4. Heft Landwirth. Jahrbücher von W Korn und E. Peters.

[3]) Siehe die früheren Jahresberichte 1866—1869.

Die äussersten Grenzen, innerhalb welcher die Wasserhöhe der beobachteten 84 Monate schwankt, sind demnach 2,8 und 148,3 Millimeter. Sie liegen sehr weit auseinander; die monatlichen Schwankungen der Wasserhöhe sind sogar grösser als die jährlichen.

Das regenärmste Jahr war 1865, das regenreichste 1867; die Differenz zwischen der Regenhöhe beider Jahre beträgt aber nur 143,8 Millimeter, d. i. weniger als die grösste Differenz zwischen der Regenhöhe zweier Monate. Dem trockensten Jahre 1865 folgten unmittelbar die beiden feuchtesten der ganzen Beobachtungszeit, durch deren Regenhöhe die abweichend geringe des Jahres 1865 fast vollkommen compensirt wurde. Es herrscht also trotz der scheinbaren Regellosigkeit eines bewundernswerthe Ordnung, welche bei dem Ueberblick über längere Zeiträume klar hervortritt. Betrachtet man die zusammengehörigen Zahlen des Regenfalles in den vier Jahreszeiten als Ganzes, so zeigt sich, dass der Winter (mit dem 1. Decbr. beginnend) dort die trockenste Jahreszeit ist; etwas feuchter ist der Herbst, bedeutend feuchter als dieser der Frühling und am feuchtesten der Sommer: Herbst und Winter zusammengenommen bringen nur ein Dritttheil des jährlichen Regens, während zwei Dritttheile auf das Sommerhalbjahr fallen.

Die regenreichsten Monate in Ida-Marienhütte sind Juli und August, die regenärmsten Januar und Februar; somit fällt in die Zeit der höchsten Tagestemperatur der meiste und in die Zeit der niedrigsten Tagestemperatur der wenigste Regen. Man sollte meinen, dass auf die monatliche Regenhöhe auch die Anzahl der Regentage im Monat einen bestimmten Einfluss haben müsse. Nach den vom Verf. angestellten Beobachtungen aber müssen Dauer und Intensivität des Regens von viel grösserem Einflusse auf die Regenhöhe sein, als die Anzahl der Regentage. Nach den von ihm gemachten Beobachtungen fällt die geringste Anzahl der Regentage in das Jahr 1865, in welchem auch der geringste Regenfall stattfand. Ebenso fallen die meisten Regentage in das regnerischste Jahr 1867.

Indem Verf. noch bemerkt, dass die Jahresmittel des beobachteten Regenfalles mit denen der Breslauer Sternwarte (Breslau ist 5,75 Meilen entfernt) sehr nahe übereinstimmen, geht er nach diesen allgemeinen Betrachtungen zur Besprechung des eigentlichen Zweckes seiner Arbeit über, nämlich zu den Gehalten der wässrigen Meteore an Stickstoff in Form von Ammoniak und Salpetersäure.

Als dringend geboten erschien es ihm, zur Untersuchung möglichst grosse Wassermengen aufzuwenden, und das Wasser unter Verhältnissen zu sammeln und bis zur Einleitung der Untersuchung aufzubewahren, welche eine chemische Veränderung desselben resp. eine Zu- oder Abnahme des Stickstoffgehaltes durchaus verhindern. Ferner hielt er es für zweckentsprechend, die Untersuchungen immer nach Ablauf eines Monates einzuleiten.

Bei der Untersuchung ist er folgendermasen verfahren: Zur Sammlung des Regenwassers war, wie schon gesagt, ein Ombrometer von 20 Qu.-Fuss Oberfläche aufgestellt. Im Apparat konnte ein Regen von 60 Liter und etwas mehr bequem gesammelt werden. Da ein Zoll Wasserhöhe auf 20 Qu.-Fuss Oberfläche genau 51528,96 Gramme schwer ist, konnte er

mehr als 1 Zoll Wasserhöhe auf einmal sammeln. Obschon selten ein Zoll Wasserhöhe auf einmal fällt, so kommt es doch vor, dass ein einziger Regen mehr als 2 Zoll Wasserhöhe bringt. — Das Regenwasser wurde jederzeit sofort nach dem Regen filtrirt und gewogen; das erstere ist dringend geboten, weil das Regenwasser namentlich nach langer Trockenheit eine relativ grosse Menge fremder Körper herabführt. Derartige Verunreinigungen des Wassers beobachtete er jederzeit in viel grösserer Menge beim Beginne als im späteren Verlaufe des Regens. Das Regenwasser wird in dem Maasse, als es länger regnet, auch reiner, weil der Regen thatsächlich die Luft von einer grossen Reihe der verschiedensten Körper befreit, welche in der trockenen Zeit entweder vom Winde von der Erdoberfläche aufgehoben und fortgetragen werden, oder aber, mit freier Bewegung begabt, selbstständig den Luftocean befahren.

Da sich diese Körper schlechterdings nicht abhalten lassen, so müssen sie so schnell als möglich aus dem Regenwasser durch Filtriren entfernt werden. Dies ist nur im Sommerhalbjahr möglich, in welchem die wässerigen Meteore die tropfbar flüssige Form besitzen. In der kalten Jahreszeit ist das Aufsammeln des Wassers nicht ganz so bequem; der Schnee muss im Winter sorgfältig aus dem Ombrometer gesammelt und geschmolzen werden. Bis zum Schlusse eines Monates sind die darin gefallenen Wassermassen nach ihrer Filtration in grossen Glasballons aufbewahrt worden, welche mit Körben umgeben waren. Am Ende des Monats wurde die zur Untersuchung erforderliche Wasserquantität nach nochmaliger Filtration abgewogen.

Waren ausreichende Mengen Regen im Monat gefallen, so wurden 20000 Grammes desselben ganz regelmässig zur Bestimmung des Stickstoffes in Form von Ammoniak und 40000 Grammes zur Bestimmung des Stickstoffes in Form von Salpetersäure aufgewandt. War weniger als 60000 Grammes Wasser vorhanden, so musste, was in dem sechsjährigen Zeitraum auch acht Mal vorgekommen ist, das Wasser von zwei Monaten in ein Untersuchungsmaterial zusammengelegt werden.

Zur Bestimmung des Stickstoffes in Form von Ammoniak wurde das Wasser mit immer demselben Volumen ammoniakfreier Schwefelsäure gesäuert und im Wasserbade bis zu ungefähr 50 CC. Volumen gebracht; zur Bestimmung der Salpetersäure unter denselben Verhältnissen mit einer gemessenen Menge salpetersäurefreier Natronlauge abgedampft bis ungefähr 100 CC. Volumen. Die Bestimmung des Stickstoffes in Form von Ammoniak wurde mit Hilfe bromirter Javellischer Lauge im Azotometer, die des Stickstoffes in Form von Salpetersäure aber nach Schlösing's Methode ausgeführt.

Der Gehalt eines Liter Regenwassers an Stickstoff in Form von Ammoniak war ausserordentlich abweichend; es ergiebt sich eine gewisse Regelmässigkeit weder bei der Betrachtung des Wassers aus den Einzelmonaten eines Jahres, noch auch dann, wenn man denselben Monat durch die sechs Beobachtungsjahre verfolgt. Im Mittel aus allen Bestimmungen ergiebt sich für den Liter Regenwasser ein mittlerer Gehalt von 1,836 Mgr. Stickstoff in Form von Ammoniak. In 66 pCt. der Beobachtungen schwankt

derselbe zwischen 1 und 2 Mgr., in 17 pCt. zwischen 2 und 2,5 Mgr. in nur 7 pCt. zwischen 2,5 bis 3 Mgr. und in je 5 pCt. über 3 Mgr. und unter 1 Mgr.

Aus den hierüber geführten Tabellen ergiebt sich, dass das an Ammoniak reichste Wasser dem Februar gehört; das Wasser des März enthält weniger Ammoniak. als das des Februar, das Wasser des April wieder weniger, als das des März, das Wasser des Mai weniger, als das des April und so fort jeden folgenden Monat bis inclusive September ein stetig ammoniakärmeres Wasser als sein Vorgänger. Erst im Oktober hebt sich der Ammoniakgehalt wieder um etwas, fällt dann noch einmal durch November und December und erreicht im Januar wieder eine relativ grosse Höhe.

Wie schon erwähnt, ist der Februar in Ida-Marienhütte der trockenste Monat; es fällt somit der gröste Ammoniakgehalt des Regenwassers genau in den trockensten Monat, und der Ammoniakgehalt desselben nimmt stetig mit dem stetig zunehmenden Regenfall ab und erstreckt sich noch in den September hinein. „Das sieht so aus“, sagt Verf., „als wäre die Atmosphäre durch den Sommerregen an Ammoniak, welches in das Regenwasser gelangt, erschöpft worden und als sammelte sich dasselbe im trockenen Winterhalbjahr wieder darin an.“

Vergleicht man den Gehalt an Stickstoff in Form von Ammoniak während der vier Jahreszeiten, von denen man den Winter mit dem 1. Dezember beginnen lässt, so ist das Frühlingswasser noch etwas ammoniakreicher, als das Winterwasser, das Sommerwasser aber bedeutend ärmer daran, als das des Frühlings und am ärmsten ist das des Herbstes. — Berücksichtigt man jedoch nicht allein den Stickstoffgehalt in Form von Ammoniak, sondern gleichzeitig auch den in der Form von Salpetersäure, so ändert sich die Reihenfolge in einem Punkte ab, welcher eine scheinbare Unregelmäsigkeit zeigt.

Nach des Verf. Beobachtungen enthält das Regenwasser in allen Fällen ungleich geringere Mengen Stickstoff in Form von Salpetersäure als in Form von Ammoniak. Ausserdem sind die Salpetersäuregehalte noch viel schwankender, als die letzteren. Innerhalb der sechsjährigen Beobachtungszeit war das Wasser des Januar und Februar am reichsten und das vom April am ärmsten an Salpetersäure. Man hat angenommen, dass Gewitter den Salpetersäuregehalt vermehren. Wäre dies richtig, so müsste man ganz entschieden den höchsten Salpetersäuregehalt in der gewitterreichen Jahreszeit finden. Das ist aber keineswegs der Fall, sondern es wird gerade umgekehrt derselbe in der gewitterärmsten und kältesten Jahreszeit durch die angestellten Untersuchungen direct nachgewiesen.

Es ergiebt sich ferner, dass das Wasser des Winters unverhältnissmässig reich an Salpetersäure ist; ihm folgt das vom Herbst, Sommer und Frühling in absteigender Linie. Die Differenzen an Salpetersäure sind in den drei zuletzt genannten Jahreszeiten unbedeutend. Nur der Winter giebt das an Salpetersäure besonders reiche Wasser, und durch diesen Umstand wird die vorhin erwähnte Unregelmäsigkeit beseitigt, dass das Frühlingswasser noch etwas stickstoffreicher, als das aus dem Winter schien. Addirt man die Stickstoffgehalte des Regenwassers an Ammoniak und Salpetersäure, so zeigt sich das Winterwasser am stickstoffreichsten und die

drei folgenden Jahreszeiten ergeben in absteigender Linie stickstoffärmere Regenwässer.

Die Frage, ob zwischen den Quantitäten des Stickstoffs in Form von Salpetersäure und denen in Form von Ammoniak nicht ganz bestimmte Beziehungen bestehen, ist eine sehr naheliegende und Verf. hat deshalb die Relation zwischen dem Stickstoff in beiden Formen in jedem einzelnen Falle berechnet. Nach Schönbein's Entdeckung veranlasst das blosse Verdunsten von reinem Wasser in der atmosphärischen Luft die Bildung von Ammoniaknitrit. „Die in Ida-Marienhütte in der Richtung angestellten Arbeiten, um zu erforschen, ob diese Schönbein'sche Entdeckung einen besonderen Werth für die Landwirthe habe, ergaben leider insofern ein durchaus negatives Resultat, als die Menge des beim Verdunsten des Wassers an der Luft entstehenden Ammoniaknitrits viel zu klein ist, um den Agriculturchemiker besonders interessiren zu können. Wie aus den angestellten Beobachtungen hervorgeht, verhält sich in dem Ammoniaknitrit der Stickstoff des Ammoniaks zu dem der salpetrigen Säure wie 1:1. Es ist demnach ganz unzweifelhaft, dass sich auch im Regenwasser der Stickstoff in den beiden bestimmten Formen in genau demselben Verhältniss finden müsse, wenn die Atmosphäre ihren Stickstoffgehalt dem durch Verdunstung von Wasser entstandenen Amoniaknitrit verdankte. Verf. hat aber in allen beobachteten Fällen immer viel weniger Stickstoff in Form von Salpetersäure gefunden, als in der Form von Ammoniak und es kam nur darauf an, die aufgefundenen Verhältnisse selbst auch festzustellen. Dies ist geschehen und die grosse Inconstanz des Verhältnisses zwischen Stickstoff beider Formen im Regenwasser nachgewiesen, andererseits aber auch die Vermuthung widerlegt worden, als stammte der Gehalt des atmosphärischen Wassers an Ammoniak und Salpetersäure möglicherweise von dem durch Wasserverdunstung erzeugten Ammoniaknitrit her. Es müssen stärkere und ziemlich constant fliessende Quellen für diese stickstoffreichen Verbindungen der Atmosphäre vorhanden sein."

„Von grösserem Interesse für die Landwirthschaft ist die Frage, wieviel Stickstoff in Form von Ammoniak und Salpetersäure in bestimmter Zeit mit den atmosphärischen Wassern auf gemessene Flächen herabfällt. Um diese Frage für die hiesige Gegend zu beantworten, hat Verf. die Quantitäten Stickstoff berechnet, welche in den 72 hinter ihm liegenden Monaten auf die Fläche eines Preussischen Morgens herabgekommen sind. Die im Kalenderjahre auf den Preussischen Morgen herabgekommenen Stickstoffmengen schwanken zwischen 3,6157 und 7,2074 Zollpfund und betragen im sechsjährigen Durchschnitt 5,6794 Zollpfund. Auf den Hektar bezogen, bewegt sich die Schwankung zwischen 7,6803 und 14,1142 Kilogr. und die mittlere jährliche Quantität berechnet sich zu 11,1219 Kilogr.

„Da die Schwankungen sehr beträchtlich sind, so ist die Frage ganz gerechtfertigt, ob es überhaupt räthlich sei, schon jetzt nach sechsjährigen Beobachtungen eine Mittelzahl zu extrahiren. Bei näherem Eingehen scheint dies aber kaum noch bedenklich, weil sich ergiebt, dass schon nach Ablauf des dritten Beobachtungsjahres eine Mittelzahl extrahirt wurde, die sich im 4., 5. und 6. Jahre nur noch von der ersten Decimale an geändert hat. Die hiesigen Beobachtungen erscheinen geeignet, die bisherige Un-

sicherheit über die im Kalenderjahre mit dem Regenwasser herabkommenden Stickstoffquantitäten für die hiesige Gegend vollkommen zu beseitigen. Welchen Giltigkeitsenviron dies haben mag, sei dahingestellt, ist aber hervorzuheben, das die nahe, sechs Meilen von hier liegende Breslauer Universitätssternwarte fast ganz genau denselben Regenfall konstatirt hat, der hier beobachtet wurde. Es erscheint aber auch von Wichtigkeit, die Vertheilung des fallenden Stickstoffes auf die Jahreszeiten nachzuweisen, weil man auf Grund der Thatsache, dass das Winterwasser das stickstoffreichste ist und die übrigen Jahreszeiten in der natürlichen Reihenfolge immer stickstoffärmeres Wasser liefern, leicht versucht sein könnte, sich über die Vertheilung des Stickstoffes ein unrichtiges Urtheil zu bilden. Es fallen nämlich im Mittel im Sommerhalbjahre 66 pCt., im Winterhalbjahre 34 pCt. der Stickstoffmenge. Die grösste Stickstoffmenge liefert der Sommer, die kleinste der Winter. Das ist insofern von Interesse, als auch, wie nachgewiesen, im siebenjährigen Durchschnitt im Sommerhalbjahre 66 pCt. und im Winterhalbjahre 34 pCt. des jährlichen Regens fallen, eine Congruenz, die sich durch die Combination des stickstoffreichsten Winterwassers mit dem stickstoffärmsten Herbstwasser einerseits und des stickstoffreichen Frühlingswassers mit dem stickstoffarmen Sommerwasser ergiebt. Immerhin ist es von Vortheil, dass die grösste Stickstoffmenge im Sommerhalbjahr, d. h. in die Vegetationszeit, fällt.

„Die im ganzen Jahre fallende Stickstoffquantität ist aber klein und gering: 5,6794 Zollpfund Stickstoff auf den Morgen, welche 26,77 Zollpfund chemisch reinem, schwefelsaurem Ammoniak oder etwa 142 Pfd. gutem Knochenmehl dem Stickstoffgehalte nach entsprechen, reichen zu intensiver Bewirthschaftung der Felder nicht entfernt hin. Bleiben die letzteren auf den Stickstoffgehalt des Regenwassers angewiesen, so könnten die Erträge nur sehr dürftige sein. Der im ganzen Jahre fallende Stickstoff ist nämlich seiner Quantitat nach entsprechend dem

in	305	Pfd.	=	152	Kilogr.	Weizensamen,
„	397	„	=	188	„	Roggensamen,
„	305	„	=	152	„	Gerstensamen,
„	300	„	=	150	„	Hafersamen,
„	194	„	=	97	„	Rapssamen u. s. w. u. s. w.

„Diese Zahlen werden nicht nur zur Erhärtung des soeben ausgesprochenen Satzes dienen, sie werden auch vor Ueberschätzung bewahren und dem Landwirthe zur weiteren Rechnung mit den nur ihm bekannten Faktoren seiner besonderen Wirthschaft Veranlassung geben."

Salpetersäure Gehalt von Quell-, Fluss- und See-wasser.

Frd. Goppelsroeder lieferte Untersuchungen über den Salpetersäuregehalt des Wassers von verschiedenen Flüssen, Seeen Bächen, sowie von verschiedenen guten reinen Quellwassern aus verschiedenen Gegenden, [1])

I. Gehalt eines Liters Bach-, Fluss- und Seewasser an Nitraten, berechnet auf Salpetersäure.

1) Rheinwasser von verschiedenen Stellen bei Basel:

a. bei der oberen Fähre zu St. Alban, Ufer Grossbasels,
28. September 1869 . . . . 13,5 Milligrm.

[1]) Ztschr. f. anal. Chem. 1872. **11.** 18.

b. bei der unteren Fähre zu St Johann, Ufer Grossbasels, 28. September 1869 . . . . 15,5 Milligrm.
c. bei der unteren Fähre zu St. Johann, Ufer Grossbasels, 30. Juli 1871 . . . . 0,4 „
d. bei der oberen Fähre zu St. Alban, Ufer Grossbasels, 30. Juli 1871 . . . . 0,9 „
e. bei der unteren Fähre nächst der Caserne, Ufer Kleinbasels, 30. Juli 1871 . . . . 0,7 „
f. bei der oberen Fähre zunächst dem Waisenhause, Ufer Kleinbasels, 30. Juli 1871 . . . . 0,7 „
g. Mitte des Stromes, auf der Fähre bei Grenzach, 30. Juli 1871 . . . . 0,7 „
h. Mitte des Stromes, auf der Fähre bei St. Alban, 30. Juli 1871 . . . . 0,7 „
i. am Ufer bei Birsfelden, oberhalb der Stadt Basel, 30. Juli 1871 . . . . 0,3 „
k. am Ufer bei Grenzach, oberhalb der Stadt Basel, 30. Juli 1871 . . . . 0,6 „

2) Aarwasser, obere Fähre hinter dem Bahnhofe in Olten, Mitte des Flusses, 12. August 1871 . 1,0 „

3) Wiesewasser, aus Granit und Gneiss hauptsächlich:

a. in den langen Erlen geschöpft, 30. Juli 1871 . . 0,5 „
b. bei Maulburg, 28. Juli 1871 . . . . 0,7 „

4) Wasser der Erdgolz bei Liestal, nächst d. Schiessplatze, hauptsächlich aus Jurakalk, 29. Juli 1871 3,2 „

5) Birswasser desgleichen aus Jurakalk:

a. oberhalb Münchenstein, gegen Dornachbruck zu, 30. Juli 1871 . . . . 2,1 „
b. bei Birsfelden, 30. Juli 1871 . . . . 2,0 „
c. bei St. Jacob, 30. Juli 1871 . . . . 0,9 „

6) Birsigwasser zwischen Binningen und Bottmingen (aus Jurakalk), am 30. Juli 1871 . . 5,0 „

7) Rümelinbach a. bei Binningen am 30. Juli 1871 1,1 „
b. „ Basel „ „ „ „ 0,7 „
(Abzweigung vom Birsig, Diluviumwasser dazu kommend).

8) Wasser des Vierwaldstättersees bei Beckenried am 12. October 1870 . . . . 2,2 „

9) Wasser vom Seeboden bei Lenzkirch, Schwarzwald, 8. August 1871 . . . . 1,1 „

10) Wasser vom Schluchsee, Schwarzwald, 10. Aug. 1871 1,0 „

11) Wasser vom Titisee, Schwarzwald, 10. Aug. 1871 0,8 „
(alles Granit und Gneiss hauptsächlich).

II. Gehalt eines Liters guten Quellwassers an Salpetersäure.

A. Quellwasser im Canton Baselland.

1) Laufendes Brunnenwasser (Gestadeckbrunnen) in Liestal, von zwei Zuflüssen vom Schleifeberg her (Jurakalk), 29. Juli 1871 . . . . 3,6 Milligrm.

2) Laufendes Brunnenwasser vor dem Hause von Herrn Dr. Kunz in Liestal, vom Oristhale kommend, (mittlerer und oberer Jura), dasselbe Datum . . .	4,3 Milligrm.
3) Laufendes Brunnenwasser links am Wege von Liestal nach Schauenburg, hinter dem Hasebühl beim alten Spitalgottesacker (mittlerer Jura), dasselbe Datum .	0,7 „
4) Laufendes Brunnenwasser A, in Frenkendorf, vom Adlerberge kommend (mittlerer Jura) dasselbe Datum	0,7 „
5) Laufendes Brunnenwasser B, in Frenkendorf, vom Adlerberge kommend, dasselbe Datum	3,6 „
6) Laufendes Brunnenwasser in Mönchenstein vor dem Gasthofe zum Rössli (mittlerer und oberer Jura), 30. Juli 1871	2,0 „
7) Laufendes Brunnenwasser zu den 3 Linden in Oberdornach (oberer Jura), 1. August 1871	10,1 „
8) Laufender Brunnen am Holzenberg bei Zyfen, (mittleerer und oberer Jura), 11. October 1871 . . .	1,4 „
9) Laufender Brunnen in Brezwyl (unterer Jura, Muschelkalk), 11. October 1871	1,9 „
10) Untere Quelle, Beuggenweide bei Bubendorf (mittlerer und oberer Jura), 20. Juli 1871	2,7 „
B. Quellwasser im Canton Solothurn.	
1) a. Vereinigte Augenstein- und Grellinger Quellwasser (Corallenkalk), 22. Juli 1871	2,5 „
b. Vereinigte Augenstein- und Grellinger Quellwasser 24. Juli 1871	3,0 „
2) Frohburg bei Olten, Quelle hinter dem Gasthause (mittlerer Jura), 2. August 1871	0,7 „
3) Wartburg bei Olten, sogenanntes Sählischlössli, 14. August 1871	
a. Südwestliche Quelle, Temp. 11° R., 50‘ tiefer als die östliche Quelle	0,4 „
b. östliche Quelle, Temp. 10° R., 683_m über Meer (weiser Jurakalk)	0,5 „
4) Laufender Brunnen beim Bahnhofe in Olten (oberer Jura), 12. August 1871	3,7 „
5 Gemeindequelle in Olten, westlich von der Säge, in der sogenannten Wuckerstiermatte (oberer Jura), 12. August 1871	3,9 „
6) Privatquelle in Olten, bei der Säge, untere Quelle (oberer Jura), 12. August 1871	6,0 „
7) Noch nicht gefasste Quelle bei Olten, unterhalb des Hauses vom Färber Stasser (oberer Jura), 12. August 1871	3,2 „
8) Oberer Richenwillhof, Gemeinde Hägendorf bei Olten (oberer Jura), 15. August 1871	0,2 „
9) Allerheiligenberg, Gemeinde Hägendorf, Brunnen beim Wohnhause (oberer Jura), 15. August 1871 . . .	1,1 „

C. Wasser des Brunnens auf Rigischeideck, (Nagelfluh), August	1,9	Milligrm.
D. Quellwasser des Grossherzogthums Baden.		
1) Hummelquelle an der Wiese bei Lörrach, vom Käferholze (tertiärer Süsswasserkalk) herkommend anzutreffen, 3. August 1871	13,0	"
2) Sodwasser in Lörrach, vortrefflich kühles Wasser, 3. August	5,0	"
3) Quellwasser in Lörrach, Brunnen vor dem Gasthofe zum Hirschen, herkommend zwischen Schädel- und Hühnerberg, (mittlerer Jura und Muschelkalk), 3. August 1871	11,4	"
4) Quellwasser beim Kloster Weitnau, zwischen Steinen und Kandern (bunter Sandstein und Granit), 28. Juli 1871	0,7	"
5) Laufender Brunnen in Maulburg im Wiesenthale, (bunter Sandstein und Muschelkalk), 28. Juli 1871	0,6	"
6) Laufender Brunnen beim Amthause in Schopfheim, aus buntem Sandstein herkommendes Wasser, 28. Juli	0,7	"
7) Laufender Brunnen vor dem Gasthause zu Dreikönigen in Schopfheim, aus Kalkstein kommendes Wasser, 28. Juli 1871	6,3	"
8) Laufender Brunnen bei Schlechtenhaus nahe Steinen im Wiesenthale (bunter Sandstein), 28. Juli 1871	11,0	"
9) Brunnen beim Wirthshause zum Sternen, Ende des Höllenthales von Freiburg i. B. her (Gneiss), 10. August 1871	0,7	"
10) Quelle bei Lenzkirch, am Walde neben dem Seeboden, (Gneiss), 8. August 1871	1,1	"
11) Quellwasser, über Wiese laufend, bei Unterlenzkirch, (Gneiss), 8. August 1871	0,8	"
12) Quelle (noch nicht gefasst) rechter Hand an der Strasse gegen Rechenfels zu von Unterlenzkirch her (Gneiss), 8. August 1871	2,2	"

Für die oben aufgezählten Bach-, Fluss und Seewasser ergibt sich der Minimalgehalt eines Liters an Salpetersäure zu 0,3 Milligrm., der Maximalgehalt zu 15,5 Milligrm.

Für die Quellwasser des Wiesenthals und Schwarzwaldes zu 0,6 und 0,013 Grm.

Für die Quellwasser im Canton Baselland zu 0,7 und 10,1 Grm.

Für diejenigen im Canton Solothurn zu 0,2 und 0,6 Grm.

Auch hieraus ergiebt sich wiederum der bedeutende Unterschied zwischen dem Salpetersäure-, resp. Nitratgehalte der Bach-, Fluss und Seewasser, namentlich aber reiner Quellwasser einerseits und des städtischen inficirten Grundwassers andererseits. Für die reinen Quellwasser ergab sich als Minimalgehalt an Salpetersäure 0,2 Milligrm., als Maximalgehalt 1,3 Milligrm., fast die Hälfte weniger als der Minimalgehalt z. B. des Grundwassers Grossbasels.

Schwankungen im Gehalt der Wasserquellen an Salpetersäure.

Periodische Untersuchungen über den Gehalt der verschiedenen Wasserquellen Basels an Salpetersäure, in Form von Nitraten darin enthalten. Von Frd. Goppelsröder[1]. — Wie der Gehalt an anderen mineralischen und an organischen Stoffen steht auch der an Salpetersäure im Zusammenhange mit dem Stande des Grundwassers; freilich wird er auch durch andere Umstände beeinflusst. In welchem Maasse nun zu verschiedenen Zeiten der Gehalt an Salpetersäure schwankt, geht aus den hier folgenden Resultaten einer Untersuchung des Verf. hervor.

Name des Wassers	Art des Wassers	Gehalt eines Liters Wasser an Salpetersäure in Milligrammen:						
		1869 September	1870 Februar	1870 September	1870 November	1870 7. Decbr.	1871 Februar	1871 Juni
Riehenquellwassser	Quellw. v. auswärts, rein	—	—	12,5	1,2	3,4	3,5	3,1
Grellinger Wasser	„ „ rein	—	—	17,3	1,2	1,0	2,2	2,6[2])
Oeffentl. Brunnen, Barfüsserplatz	„ „	2,8	1,8	—	—	—	—	—
Desgl., Holbeinplatz	„ „ verunrein.	—	—	26.0	12,1	11,6	44,4	43,1
Desgl., Binningerstrasse	„ „ „	51,6	46,0	51,6	32,1	33,6	154,4	118,8
Pumpwerk Kleinbasels	Grundwasser Kleinbasels	—	—	15,8	1,5	6,4	2,2	11,0
Oeffentl. Brunnen, Münsterplatz	„ Grossbasels	69,0	68,0	—	—	—	—	—
Goldquelle, Steinenvorstadt	„ „	58,0	43,0	57,8	24,7	25,9	86,2	80,1
Oeffentl. Brunnen, Marktplatz	„ „	115,5	107,0	115,5	158,1	177,8	343,2	242,0
Oeffentl. Sod, Steinenthorstr.	„ „	79,0	78,0	—	—	—	—	—
„ „ Theaterstrasse	„ „	111,0	151,0	—	—	—	—	—
Lochbr., St. Alban. Rheinquai	„ „	57,0	40,0	57,0	44,4	52,3	114,4	154,0
„ Sattelgasse	„ „	122,0	117,0	121,8	160,5	106,2	237,1	261,8
„ beim Stadthause	„ „	125,0	119,0	125,0	197,6	192,6	400,4	301,8
„ am Gerberberge	„ „	129,0	86,0	129,3	74,1	82,8	242,0	249,0

Es stellen demnach sich heraus für einen Liter

	Maximum	Minimum
Grundwasser Kleinbasels	15,8 Mllgr.	1,5 Mllgrm.
„ Grosbasels	400,4 „	14,7 „
Quellwasser von auswärts	17,3 „	1,0 „

Bestandtheile des Rheinwassers.

Ueber die Bestandtheile des Rheinwassers bei Cöln, von H. Vohl[3]). — Das zu den Analysen benutzte Wasser wurde zu drei verschiedenen Zeiten und zwar bei einem sehr niedrigen, mittleren und hohen Pegelstande an drei verschiedenen Orten, nämlich oberhalb der Stadt, d. h. oberhalb des Bayenthurms, in der Mitte der Stadt zwischen den beiden Brücken, und unterhalb der Stadt unterhalb des Thürmchens geschöpft.

I. Geschöpft am 21. Oct. 1870. Pegelstand 4 Fuss 9 Zoll. Wasser im Steigen begriffen, Wetter regnerisch und stürmisch und in Folge dessen das Wasser trüb.

[1]) Ztschr. f. analytische Chem. 1870. **9.** 177, u. 1871. **10.** 276.
[2]) Bei diesem Wasser waren die Zeiten der Probenahme etwas abweichend von den oben angegebenen.
[3]) Chem. Centrbl. 1871. (3) **2.** 269. Das. aus Polyt. Journ. 199. 311.

	Oberhalb des Bayenthurms	Zwischen den Brücken	Unterhalb des Thürmchens
Chlornatrium	0,0407 Grm.	0,1425 Grm.	0,1425 Grm.
Chlorkalium	Spur	0,0022 „	0,0006 „
Schwefelsaurer Kalk	0,3326 „	0,3233 „	0,3910 „
Kohlensaurer Kalk	1,0937 „	1,1578 „	1,2344 „
Kohlensaure Magnesia	0,4313 „	0,4486 „	0,4313 „
Eisenoxyd	0,0012 „	0,0014 „	Spuren
Thonerde	0,0010 „	0,0010 „	—
Kieselerde	0,0040 „	0,0038 „	0,0041 „
Phosphorsäure	0,0061 „	0,0079 „	0,0088 „
Salpetersäure	Spuren	Spuren	Spuren
Organische Substanzen	0,5198 „	0,2029 „	0,0055 „
Wasser und Verlust	0,0696 „	0,0676 „	0,0818 „
	2,5000 Grm.	2,4500 Grm.	2,3000 Grm.

II. Am 8. Nov. 1870. Pegelstand 20 Fuss 11 Zoll. Wasser immer noch im Steigen begriffen und sehr stark getrübt, namentlich das zwischen den beiden Brücken.

	Oberhalb des Bayenthurms	Zwischen den Brücken	Unterhalb des Thürmchens
Chlornatrium	0,1628 Grm.	0,2442 Grm.	0,1425 Grm.
Chlorkalium	Spuren	Spuren	Spuren
Schwefelsaurer Kalk	0,1576 „	0,3326 „	0,3918 „
Kohlensaurer Kalk	0,5237 „	0,6892 „	1,0868 „
Kohlensaure Magnesia	0,0907 „	0,5069 „	0,4538 „
Eisenoxyd	0,0012 „	0,0015 „	0,0012 „
Thonerde	0,0008 „	0,0010 „	0,0010 „
Kieselerde	0,0020 „	0,0029 „	0,0021 „
Phosphorsäure	Spuren	Spuren	Spuren
Salpetersäure	Spuren	Spuren	Spuren
Organische Substanzen	0,6399 „	0,0422 „	0,5180 „
Wasser und Verlust	0,0213 „	0,0695 „	0,0820 „
	1,6000 Grm.	1,8900 Grm.	2,6592 Grm.

III. Am 6. Jan. 1871 nach 17tägigem harten Frostwetter zwischen den beiden Brücken. Wasser schwach opalisirend, Pegelstand 7 F. Wegen des anhaltenden harten Frostes waren die meisten Zuflüsse gewerblicher Anlagen und putrider Herkunft gehemmt und deshalb wurde das Wasser nur an dieser Stelle geschöpft.

Chlornatrium	0,0611 Grm.
Kali	0,0008 „
Schwefelsaurer Kalk	0,5086 „
Kohlensaurer Kalk	1,2207 „
Kohlensaure Magnesia	0,5105 „
Eisenoxyd	0,0022 „
Manganoxydul	Spuren
Thonerde	0,0010 „
Kieselsäure	0,0009 „
Phosphorsäure	0,0014 „
Salpetersäure	Spuren
Organische Substanzen	0,0364 „
Wasser und Verlust	0,1064 „
	2,4500 Grm.

Die in dem Rheinwasser enthaltenen suspendirten Stoffe bestehen zum Theil aus organischen Substanzen. Beim Erhitzen entwickeln diese Schlammtheile einen ekelhaften urinösen, zuweilen brenzlichen Fettgeruch. In beiden Fällen sind die sich entwickelnden Dämpfe ammoniakhaltig; mit Natronkalk gemengt und geglüht entwickelt der Schlamm reichlich Ammoniak. Die suspendirten Stoffe sind deshalb ohne Zweifel thierischen Ursprungs, weshalb das Wasser leicht in Fäulniss übergeht. Der durch Decantiren gewonnene Schlamm konnte durch vorsichtiges Schlämmen in einen specifisch schwereren und specifisch leichteren Theil getrennt werden. Jener bestand aus verschiedenen Mineralsubstanzen: Quarzsand, sehr eisenschüssigem Thone, Glimmerblättchen, kohlensaurem Kalk und kohlensaurer Magnesia, Gyps und geringen Mengen phosphorsaurer Erden. Der leichte Theil bestand zum grössten Theile aus organischen Pflanzen- und Thierüberresten. Die mikroskopische Untersuchung ergab eine Menge von Pflanzenfasern, die in ihrer Bildung die frappanteste Aehnlichkeit mit den so gefürchteten Pilzsporen zeigten. Nicht minder deutlich zeigten sich Fragmente von thierischen Substanzen, nämlich Stückchen Haare (Wolle). Ferner unterschied man eine Menge von Kleienpartikelchen, von Cerealien herrührend. Besonders häufig fanden sich dieselben in der Schlammmasse, die aus dem Wasser unterhalb des Thürmchens abgeschieden worden war. Diese Kleien stammen ohne Zweifel von Menschenexcrementen her. Doch enthielt auch das Wasser oberhalb des Bayenthurmes (im Bayenthale) in dem suspendirten Schlamme Kleien. Bei einer Temperatur von 16—18° C. gerieth der Schlamm schon nach drei Tagen in Fäulniss, wobei sich reichlich Schwefelwasserstoff, später Schwefelammonium und andere übel riechende Gase entwickelten. Lebende Organismen konnten in dem Schlamme nicht nachgewiesen werden. Obgleich man schon a priori annehmen kann, dass sich bei diesem Fäulnissprocesse auch Ameisen-, Propion-, Essig-, Butter- und Baldriansäure u. s. w. bilden mussten, so konnten doch diese Säuren bestimmt nicht nachgewiesen werden. Dagegen fand man Stearinsäure, offenbar herrührend von den Abfallwässern der Haushaltungen.

Elbwasser und Innerste-Wasser.

Wasser aus der Elbe bei Freiburg und Wasser aus der Innerste bei Ringelheim wurde von U. Kreusler und Alberti untersucht[1]). — Aus der Elbe wurde zur Zeit der höchsten Fluth und bei ruhigem Wasser entnommen. A. wurde von der Oberfläche, B. in einer Tiefe von 2 Fuss unter der Oberfläche geschöpft.

Elbwasser. 1 Liter Wasser enthält:

a. Suspendirte Stoffe:	A.	B.
Mineralische Bestandtheile (Thon)	0,0806 Grm.	0,0903 Grm.
Organische „ (Glühverlust)	0,0109 „	0,0124 „
überhaupt	0,0915 Grm.	0,1027 Grm.
b. Gelöste Stoffe:		
Kalk	0,0626 Grm.	0,0818 Grm.
Magnesia	0,0202 „	0,0360 „
Kali	0,0123 „	0,0081 „

[1]) Erster Ber. d. Vers.-Stat. Hildesheim. 1873.

Natron	0,1024 Grm.	0,2974 Grm.
Eisenoxydul	0,0021 „	0,0024 „
Schwefelsäure	0,0446 „	0,0371 „
Kieselsäure	0,0040 „	0,0027 „
Chlor	0,1350 „	0,4254 „
Salpetersäure	nicht bestimmbar	Spuren
Salpetrige Säure[1]	„	0,0190 „
Ammoniak	„	Spuren
Organische Substanzen	0,0820 „	Spuren

Wasser aus der Innerste. 1 Liter des klaren Wassers enthält:

Kalk	0,0554 Grm.
Magnesia	0,0072 „
Kali	0,0037 „
Natron	0,0164 „
Eisenoxydul	0,0005 „
Schwefelsäure	0,0309 „
Kieselsäure	0,0103 „
Chlor	0,0176 „
Organ. Substanzen	0,0237 „

Hiernach lassen sich berechnen für 1 Million Gewichtssheile Wasser:

	Elbwasser, gelöste Stoffe A.	B.	Innerste Wasser
Kohlensaurer Kalk	94,8	78,8	84,0 Gw.-Thl.
Kohlensaures Eisenoxydul	3,4	3,9	0,9 „
Schwefelsaurer Kalk	23,1	63,1	20,3 „
Schwefelsaures Kali	22,7	—	6,9 „
Schwefelsaures Natron	36,3	—	28,1 „
Chlorkalium	—	12,8	— „
Chlornatrium	163,4	561,3	7,8 „
Chlorcalcium	—	23,2	— „
Chlormagnesium	48,0	85,5	17,2 „
Kieselsäure	4,0	2,7	10,3 „
Summe der gelösten Mineralstoffe	395,7	831,3	175,5 Gw.-Thl.

Gasgehalt von Seewasser in verschiedener Tiefe.

John Hunter untersuchte Wasser aus verschiedener Tiefe (bis 2090 Faden) der See auf seinen Gasgehalt[2]. — Der Gasgehalt der Proben war ein verschiedener; in seiner Zusammensetzung zeigte das Gas aber mit der Tiefe einen wachsenden Gehalt an Kohlensäure und abnehmenden Gehalt an Stickstoff und Sauerstoff.

Gehalt von Seewasser an Mineralbestandtheilen.

T. E. Thorpe und E. H. Morton fanden in dem Wasser des irländischen Meeres[3]. in der unmittelbaren Nähe der Bahama-Bank

---

[1]) Durch Titriren mit übermangansaurem Kali in der Kälte bestimmt. Jodkalium-haltige Stärke wurde durch das mit reiner Schwefelsäure angesäuerte Wasser sofort tief blau gefärbt.

[2]) Nach Chem. Centralbl. 1870 **1.** 98. Aus Journ. Chem. Soc. (2) **8.** 16.

[3]) Ann. d. Chem. u. Pharm. 1871. **158.** 122.

in ungefähr gleicher Entfernung von den Küsten Englands, Schottlands und Irlands geschöpft, nachstehend verzeichnete Mineralbestandtheile. Eine starke von Süden, wahrscheinlich vom atlantischen Ocean kommende Meeresströmung geht während des grössten Theils des Tages am Ort der Probenahme vorbei.

	In 1000 Grm. Wasser
Chlor	18,62650 Grm.
Brom	0,06133 „
Schwefelsäure (SO_4) . . .	2,59280 „
Kalk (total)	0,57512 „
Kohlensaurer Kalk . . .	0,04754 „
Kalium	0,39131 „
Natrium	10,40200 „
Eisenoxyd	0,00465 „
Ammoniak	0,00011 „
Salpetersäure	0,00156 „
Kieselsäure	Spur
Magnesia	2,03233 „
Lithium	Spur
Gesammtmenge der festen Bestandtheile . . .	33,83855 Grm.

Das untersuchte Wasser war im Winter gesammelt, wie aber aus den nachfolgenden Zahlen hervorgeht, enthält das Wasser der irländischen See im Sommer etwas mehr feste Bestandtheile. Aus den Zahlen der Analyse geht ferner hervor, dass es verdünnter ist, als das Wasser des atlantischen Oceans unter derselben geographischen Breite.

1000 Grm. Wasser	Chlor	Schwefel-säure	Kalk	Magnesia	Gesammte feste Bestandtheile
d atlant. Oceans (Forchhammer) ablolute Menge	19.865	2,362	0,588	2,199	35,976
„ „ relative „	100	11,89	2,96	11,07	181,10
d. irländischen Meeres Sommer absolute „	18,735	2.187	—	—	34.082
Winter absolute „	18,627	2,161	0,575	2,032	33,838
Sommer relative „	100	11,67	—	—	181,91
Winter relative „	100	11,63	3,09	10,93	182,09

Bodentemperatur.

Ueber die Temperatur des mit niedrigen Gewächsen bedeckten und des nackten Bodens, von Becquerel und Edm. Becquerel[1]). — Mit Hülfe eines electrischen Thermometers führten genannte Forscher Temperaturbeobachtungen in verschiedener Tiefe des Bodens aus und zwar während der letzten 20 Tage des August und in den Monaten September und October hindurch. Im August war das Maximum um 3 Uhr; fühlbar zeigte sich die Wärme bis 0,1 Meter Tiefe,

[1]) Compt. rend. 1871. **73.** 1136.

sie war viel stärker bei dem nackten, wie bei dem bedeckten Boden. Die Ergebnisse sind folgende:

1871	Boden	Minima Tiefe bei 0,05	Minima 0,10	Maxima 0,05	Maxima 0,10	Mtr. Tiefe
August	bedeckt	20,51	21,18	23,84	22,75	"
	nackt	18,15	19,30	26,23	24,15	"
September	bedeckt	16,52	17.28	18,23	18,01	"
	nackt	14,41	15,39	19,65	18,51	"
October	bedeckt	9,65	10,13	10,54	10,08	"
	nackt	7,10	7,87	10,66	10,14	"

Die Differenz der Maxima bei bedecktem und unbedecktem Boden verminderte sich mit der Abnahme der Temperatur überhaupt. Die Minima waren bei dem nackten Boden um ca. 2° niedriger, als bei dem bedeckten.

Die Mittel viermaliger Beobachtungen täglich sind nachstehende (6 u. 9 Uhr Vormittags u. 3 u. 9 Uhr Abends):

1871	Boden	bei 0,05	0,1	0,2	0,3	0,6	Mtr. Tiefe
August	bedeckt	21,89	21,92	21,83	21,61	21,16	"
	nackt	21,57	21,44	21,32	21,20	20,48	"
September	bedeckt	17,26	17,58	18,26	18,13	18,85	"
	nackt	16,60	16,59	16,96	17,17	17,67	"
October	bedeckt	10,09	10,46	11,18	11,40	13,22	"
	nackt	8,50	8,77	9,31	9,86	11,46	"
Mittel der 3 Monate	bedeckt	16,41	16,65	16,99	17,04	17,74	"
	nackt	15,56	15,60	15,86	16,07	16,53	"

Die Fortsetzung dieser Versuche zeigen im Wesentlichen dasselbe [1]).

Einfluss des Schnees auf die Bodentemperatur.

Ueber den Einfluss des Schnees auf die Bodentemperatur in verschiedenen Tiefen, je nachdem er mit Rasen bedeckt oder nackt ist; von Becquerel und Edm. Becquerel [2]). — Es wird allgemein angenommen, dass der Schnee die Saaten während des Winters vor dem Erfrieren schützt; es ist aber nicht bekannt, wie weit dieser Schutz reicht. Es wird dabei ankommen auf die Vertheilung der Wärme im Boden und diese hängt ab von der Natur der Bestandtheile, von der Dichte, von der Fähigkeit, die Wärme fortzuleiten, von der Natur der Oberfläche.

Die Beobachtungen, die die Verf. hierüber anstellten, erstreckten sich auf die Messung der Temperatur in zwei nebeneinanderliegenden gleichen Landstücken des Jardin des Plantes, von denen das eine mit niedrigen Gewächsen bedeckt, das andere nackt war, und der Temperatur in einem den ersteren fast gleichen Boden des Observatoriums, welcher mit Rasen bedeckt war.

Am ersteren Orte wurden die Versuche mit dem electrischen Thermometer bei Tiefen von 0,05, 0,1, 0,3 und von 0,6 Mtr. gemacht, am

---

[1]) Compt. rend. 1871. **73.** 1136.
[2]) Ibidem. 1415.

letzteren Orte mit gewöhnlichen Thermometern bei 0,02, 0,1 und 0,3 Mtr. Tiefe.

Der Schnee fing an zu fallen 2 Uhr Nachmittags den 7. December; den folgenden Tag lag er 7—8 Cmtr. hoch. Die Lufttemperatur sank rasch; am 9. war das Minimum im Jardin des Plantes —20,7, im Observatorium —21,5 °. Die vom 5. bis zum 15. December beobachteten Temperaturen waren folgende:

	Jardin des Plantes mit Rasen bedeckter			Observatorium mit Rasen bedeckter			Jardin des Plantes nackter Boden		
Tiefe von	0,05	0,10	0,30	0,02	0,10	0,30	0,05	0,10	0,30 M.
Dec. 5.	1,00°	1,20°	2,40°	0,87°	1,42°	3,00°	—0,70°	—0,20°	0,90°
„ 6.	0,80	1,15	2,35	0,60	1,18	2,90	—0,20	—0,35	0,80
„ 7.	0,70	1,30	2,10	0,40	1,05	2,70	—1,00	—0,60	0,65
„ 8.	0,70	1,00	2,10	0,34	1,00	2,60	—1,10	—0,65	0,55
„ 9.	0,65	1,00	2,10	0,00	0,70	2,43	—1,80	—1,20	0,45
„ 10.	0,60	1,00	2,10	0,15	0,70	2,45	—1,20	—0,95	0,40
„ 11.	0,65	1,00	1,95	0,38	0,70	2,10	—0,70	—0,60	0,30
„ 12.	0,75	1,00	1,90	0,30	0,80	2,11	—0,50	—0,50	0,30
„ 13.	0,70	0,90	1,85	0,35	0,96	2,20	—0,40	—0,30	0,30
„ 14.	0,70	0,95	1,80	0,83	1,15	2,20	—0,70	—0,20	0,30
„ 15.	0,55	0,80	1,80	1,70	1,70	2,42	—0,00	—0,05	0,30

Temperatur-Minima in der Luft

December	Jardin des Plantes	Observatorium
7.	— 5,7°	— 5,9°
8.	—13,7	—12,3
9.	—20,7	—21,5
10.	—18,2	— 7,16
11.	— 5,6	— 3,50
12.	— 3,3	— 2,30
13.	— 3,5	— 2,70
14.	— 1,6	— 2,20
15.	+ 0,9	+ 2,10

Aus den Beobachtungen geht also hervor, dass bei einer Schneedecke von 7,8 Ctmtr. Höhe bei bedecktem Boden die Pflanzen selbst bei einer Kälte von 20 ° vor Frost geschützt sind, während dies bei nacktem Boden bei sonst gleichen Verhältnissen nicht so vollkommen geschah, indem hier die Temperatur unter Null sank. Man sieht also, wie die schlechte Leitungsfähigkeit des Schnees und des Rasens den Boden unter der Oberfläche vor Frost schützte.

Obwohl wir nicht im Geringsten an dem Schutze, den der Schnee den Saaten gegen Frost bringt, zweifeln, so können wir diesem Versuche doch keine Beweiskraft beilegen; er zeigt wohl den Einfluss einer Rasendecke auf die Bodentemperatur, aber nicht den des Schnees, wozu es einer vergleichenden Beobachtungsreihe auf schneefreiem Boden bedurft hätte.

Wir verweisen noch auf folgende Arbeiten und Abhandlungen:

Betrachtungen über die Zusammensetzung der Luft in verschiedenen Höhen. K. L. Bauer.[1]).

Ueber den Kohlensäuregehalt der Luft in verschiedenen, von Menschen stark besetzten Räumen Hamburgs. H. Dorner.[2]).

Ueber die angeblichen Dunstbläschen in der Atmosphäre. J. Kober[3]).

Sur la nature de l'ozone. M. Dubrunfaut[4]).

Sur l'absence de l'eau exygénée dans la neige tombée à Rouen. A. Houzeau[5]).

Die Luft in den Gebäuden. Hoffmann[6]).

Ueber den Staub in der Luft. John Tyndall[7]).

Algensporen in der Luft, Sumpfmiasma. P. Balestra[8]).

Ueber die Existenz des Antozons. O. Lwow[9]).

Ueber den Sauerstoffgehalt der Luft über dem atlantischen Meere und über London. R. A. Smith.[10]).

Verhältniss der specifischen Wärme der Luft bei constantem Volumen zu der unter constantem Drucke. Witte[11]).

Ueber die wahre Natur der organisirten Körperchen in der Atmosphäre und über den Antheil, den dieselben bei den Gährungserscheinungen nehmen. A. Béchamp[12]).

Ueber hydrostatische Fragen. Vortrag von H. W. Dove[13]).

Witterung im Kriegsjahre 1870. H. W. Dove[14]).

Vertheilung der Gewitter. Vortrag von Fritz[15]).

Die Gewitter und die dasselbe begleitenden Erscheinungen. H. J. Klein[16]).

Ueber lang andauernde Winterkälte. H. W. Dove[17]).

Ueber die Electricität der Atmosphäre. Lichtenstein[18]).

Zur Entstehung des Hagels. Whietfield u. Lucas[19]).

Ueber die mikroskopische Structur der Hagelkörner. J. H. B. Flögel[20]).

Ueber die mikroskopische Structur der Hagelkörner. Paul Reinsch[21]).

Ueber Hagel und Hagelbildung[22]).

Ueber den Einfluss der Baume auf die Feuchtigkeit der Atmosphäre. J. Hain[23]).

Ueber die Regenzeiten im nördlichen Deutschland und im europäischen Russland. V. Raulin[24])

Ueber den Einfluss der Windrichtung auf die Feuchtigkeit der Luft. Suhle[25]).

Influence of Moon on Rainfall. W. Pengelly[26]).

Angeblicher Einfluss von Kanonaden auf die Regenbildung[27]).

---

1) Poggendorff's Annal. d. Phys. u. Chem. Bd. 135. u. Ztschr. f. analyt. Chem. **8.** 397.
2) Polyt. Journ. **199.** 225.
3) Poggend. Ann. d. Phys. u. Chem. 1872. **74.** 212.
4) Compt. rend. 1870. **70.** 159.
5) Ibidem 1870. **70.** 519.
6) Annal. d. Landw. i. Preuss. 1870. **57.** 288.
7) Arch. sc. phys. nat. **37.** 229. u. Chem. Centrlbl. 1870. **1.** 715.
8) Compt. rend. **71.** 235.
9) Chem. Centrlbl. 1870. **1.** 821.
10) Manchester Memoires (3) III. 187.
11) Poggend. Annal. d. Phys. u. Chem. **150.** 658 u. **151.** 317.
12) Compt rend. **74.** 629.
13) Nachrichten des Clubs der Landwirthe. No. 31 u. 32.
14) „Im neuen Reich" 1871. No. 6.
15) Die Naturforscher. 1871. 3.
16) Allgem. Forst- und Jagdzt. Frankfurt a. M. 1872. 19.
17) Ztschr. f. Meteorolog. 1872. Febr. 15.
18) Poggend. Annal. d. Phys. u. Chem. 1872. 144. 395.
19) D. Naturforscher 1872. 18.
20) Annal. d. Phys. u. Chem. 1872. **146.** 482.
21) Ibid. 1871. **142.** 623.
22) D. Landwirth. 1872. No. 55.
23) Wiener landw. Ztg. 1871. No. 5.
24) Wochenbl. d. Annal. d. Landwirthsch. i. Preuss. 1871. No. 40.
25) Ztschr. f. d. gesammte Naturwissensch. Berlin. 1871. 211.
26) Garden. Chron. 1870. No. 43.
27) Meklenburg'sche Annalen d. Landw. 1870. Nr. 35.

Vertheilung des Regens auf den britischen Inseln. G. J. Symons[28]).
De la température du sol. Becquerel[29]).
Staubregen aus der Sahara. H. Farry[30]).
Ueberführung von Wüstenstaub durch S-Wind. Guyon[31]).
Ueber die Sandwolken, Sandregen u. Sandnebel in Italien 1869. Zantedeschi[32]).
Versuche über die Verdunstung. Pfaff[33]).
Bewegung der Bodentemperatur. Kerner[34]).
Ueber das Gefrieren des Wassers. Boussingalt[35]).
Ueber die Wärmecapacität des Wassers in der Nähe seines Dichtigkeitsmaximums. L. Pfaundler und H. Platter[36]).
Absorption von Ozon in Wasser. Carius[37]).
Ueber die Natur organischer Substanz im Wasser. Charles Heisch[38]).
Einfluss des Waldes auf den Stand der Gewässer[39]).
Gehalt verschiedener Brunnenwässer Mailand's an Ammoniak und Salpetersäure. A. Pavesi[40]).
Ueber die in Fluss- u. Quellwasser befindliche organische Substanz. F. Stolba[41]).
Ueber Schlamm vom Boden des Golfstromes. S. P. Sharples[42]).

---

28) Landwirthsch. Centralbl. 1870. **2**. 223.
29) Comt. rend. 1872. **74**. 212.
30) Comt. rend. 1870. **70**. 1043.
31) Comt. rend. 1870. **70**. 1066.
32) Comt. rend. 1870. **70**. 1124.
33) Ztschr. d. deutsch. geolog. Gesellsch. **24**. Hft. 2.
34) Ztschr. d. österreich. Gesellsch. f. Meteorol. 1871. **8**.
35) Compt. rend. 1871. **73**. 77.
36) Annal. d. Phys. u. Chem. 140. 574.
37) Ber. d. deutsch. chem. Gesellsch. 1872.
38) Journal chem. Soc. (2) VIII. 371.
39) Allgem. Forst- u. Jagdzt. 1870. 282.
40) Ber. d. chem. Gesellsch. **3**. 914.
41) Polyt. Journ. 198. 166.
42) Chem. Centralblatt. 1871. 230.

Literatur.

G. J. Symons, On the Distribution of Rain over the British Iles during the Year 1869 etc.

H. W. Dove, Nicht periodische Veränderungen der Verbreitung der Wärme auf der Erdoberfläche. Berlin, D. Reimer.

Hann, Dr. J. Die Wärmeabnahme mit der Höhe an der Erdoberfläche und ihre jährliche Periode. Wien, Gerold's Sohn.

Reichardt, E. Die chem. Untersuchungen der Brunnen und Quellwasser in Beziehung auf Gesundheitspflege. Darmstadt, Zernin.

H. W. Dove, Klimatologie von Norddeutschland nach den Beobachtungen des preuss. Meteorologischen Instituts von 1848 bis incl. 1870. II. Abthl. Regenhöhe. Preuss. Statistik. Berlin 1871. Verlag d. Königl. Statist. Büreaus.

„ Wärmeabweichungen der Jahre 1870 und 1871.

„ Monatliche Mittel des Jahrgangs 1870 für Druck, Temperatur, Feuchtigkeit und Niederschlage und fünftägige Wärmemittel. Berlin 1871. Verlag des Königl. Preuss. Statist. Büreaus. (Preuss. Statistik).

„ dasselbe für 1871.

„ dasselbe für 1872.

„ Darstellung der Wärmeerscheinungen durch fünftägige Mittel. Dritter Theil. (Aus den Abhandlungen der Königl. Akademie d. Wissenschaft. zu Berlin 1869. Berlin 1870. Comm. Verl von F. Dümmler.

„ Ueber die Vertheilung des Regens in der jährlichen Periode im mittleren Europa. Aus den Monatsber. d. Königl. Akad. d. Wissensch. vom November 1870. Berlin, Buchdruckerei d. Königl. Akad. d. Wissensch.

F. F. Heydenreich, Die klimatischen Verhältnisse von Litthauen, nach den 50jahrigen Beobachtungen der meteorol. Station Tilsit. Tilsit, Selbstverlag d. Verf.

Gustav Karsten, Beiträge zur Landeskunde der Herzogthümer Schleswig und Holstein. II. Reise physikalischen Inhalts Heft II. Berlin, bei Wiegandt und Hempel 1872.

Steinhäuser, Die klimatischen Verhältnisse des Fürstenthums Birkenfeld. Birkenfeld, 1872.

Die Chemie des Düngers.



Düngererzeugung und Düngeranalysen.

Stallmist-Production.

Erhebungen über die Mistproduction bei Milchkühen. — Gelegentlich der Versuche von G. Kühn, R. Biedermann u. A. Striedter über den Einfluss der Ernährung auf die Milchproduction bei Kühen [1]) wurden die Erhebungen auch auf die Mistproduction ausgedehnt. — Dieselbe wurde in der Weise controlirt, dass man das Streustroh (langes Weizenstroh) zuwog, dann das Gewicht des producirten Mistes feststellte und solchen analysirte. Der Mist blieb unter den Füssen der Thiere liegen (Matrazenstreu), bis seine Entfernung am Schlusse der betreffenden Periode nöthig wurde. Um eine die mittlere Zusammensetzung des Mistes mit Sicherheit repräsentirende Probe aus dem zu vielen Centnern anwachsenden Mistlager zu gewinnen, wurde folgendes Verfahren eingeschlagen.

Am Ende des Versuchs wird, drei Tage bevor die Entfernung und Wägung des Mistes erfolgt, das Einstreuen unterlassen, dagegen die ausgeschiedenen Excremente gleichmässig über den ganzen Stand verbreitet. Man erreicht hierdurch, dass auch die obere Schicht des Mistes gut zertreten wird und ihren strohigen Charakter verliert. Nach dem Herausführen der Thiere wird sodann durch Einhacken mit dem Beile ein von der einen Seite des Schwanzendes nach der anderen Seite des Kopfendes den ganzen Stand diagonal durchsetzender Streifen des Mistes (6—12″ breit) bis auf den Boden von dem übrigen Miste losgetrennt und in seiner ganzen Menge als Probe betrachtet. Die Probe betrug 4—5 pCt. des in Summa erzielten Mistes. Darauf wurde die ganze Probe mit Wasser übergossen und mit diesem eine Nacht lang erweichen gelassen; dann schöpfte man aus der Mischung die Reste des Streustrohes heraus, spülte dasselbe in der Flüssigkeit möglichst rein und presste das Spülwasser so weit ab, dass von dem Stroh nichts mehr abtropfte. Das Spülwasser wurde schliesslich durch ein entsprechendes Drahtsieb gegossen und Alles, was die Maschen nicht passirte nach dem Auspressen zu dem Strohantheile gegeben. Die so abgespülte Streu liess man schnell abtrocknen und stellte

---

[1]) Landw. Vers.-Stat. 1872. **12.** 123 u. 159.

ihr Gewicht im lufttrocknen Zustande nochmals fest. Sie bestand aus längeren Strohtheilen und aus einer bröcklichen, halbpulvrigen Masse, den Resten der Kothentleerungen; sie war demnach noch nicht zur Entnahme einer richtigen Probe geeignet. Nachdem man sie durch ein Häckerlings-Sieb geschlagen, erschien das Stroh von den Kothresten getrennt, man hatte zwei in sich ziemlich gleichmässige Antheile. Das Stroh wurde ganz fein geschnitten und von dem Häksel eine Probe genommen. Letzteres geschah auch bei der abgesiebten bröcklichen Kothmasse; von beiden Proben wurden sodann ihrem ursprünglichen Gewicht entsprechend Mengen abgewogen, die zusammen die richtige Probe der abgespülten Streu darstellten. Das Spülwasser ist so beschaffen, dass man nach dem Umrühren ohne Weiteres eine Probe davon nehmen kann.

Die Untersuchung der Jauche ist einfacher. Die Reservoirs wurden geleert, so oft sie voll waren, das Herausgenommene gewogen und wie gewöhnlich untersucht.

Die Erhebungen bez. der Mistproduction wurden nur bei einer der Abtheilungen des Viehes angestellt. Die Grundlagen zur Berechnung der Production folgen zunächst:

Periode I. Eingestreut wurden 327,4 Pfd. Weizenstroh à 85,54 pCt. Trockensubstanz. In der Zeit vom 9.—27. Januar = 18 Tagen wurden gefüttert:

Namen der Futterstoffe	darin Trockensubst. in pCt.	Pfunde im natürlichen Zustande	Pfunde im trocknen Zustande
Wiesenheu . . .	85,35	468,0	399,4
Gerstenstroh . . .	85,53	199,8	170,9
Runkelrüben . . .	13,00	1094,4	142,6
Rapskuchen . . .	84,3	86,4	72,8

Futterrückstand, 4,6 Pfd. betragend, wurde ausser Betracht gelassen.

Gewicht des producirten Mistes = 2167 Pfd.

Gewicht der Jauche = (a) 141 + (b) 179,6 = 320,6 Pfd.

Periode II. Streustroh = 697,6 Pfd. à 85,54 pCt. Trockensubstanz. Der Verzehr an Trockensubstanz war (nach Abzug der Futterrückstände):

1124,8 Pfund Wiesenheu,
291,8 „ Gerstenstroh,
400,3 „ Rüben,
187,9 „ Rapskuchen.

Das Gewicht des producirten Mistes war = 5004,3 Pfund.

Das Gewicht der producirten Jauche war = (a) 274 + (b) 283,8 + (c) 233 = 790,8 Pfund.

Nach den ausgeführten Analysen der Futterstoffe berechnet sich für den verzehrten Antheil der Futter folgender Gehalt an

Periode I.:	Heu	Stroh	Rüben	Rapskuchen	Summa
Stickstoff . .	7,2	1,1	1,6	3,4	13,3 Pfund
Phosphorsäure	2,3	0,4	0,6	1,6	4,9 „
Kali . . .	8,8	2,7	4,5	1,3	17,3 „
Periode II.:					
Stickstoff . .	20,2	1,8	4,5	10,4	36,9 „
Phosphorsäure	6,5	0,7	1,7	4,1	13,0 „
Kali	24,7	4,7	12,6	3,4	45,4 „

Mist und Jauche enthielten in Procenten:

	Mist		Jauche Periode I.		Jauche Periode II.		
	Periode I.	Periode II.	a.	b.	a.	b.	c.
Stickstoff . .	0,413	0,419	0,513	0,514	0,450	0,539	0,542
Phosphorsäure	0,148	0,194	0,026		0,030		
Kali	0,620	0,578	1,655		1,685		

Die absoluten Mengen der aufgeführten Stoffe sind mithin folgende:

Periode I.	Im Mist	in der Jauche	Summa
Stickstoff . . .	8,9	1,6	10,5 Pfd.
Phosphorsäure . .	3,2	0,1	3,3 „
Kali	13,4	5,3	18,7 „
Periode II.			
Stickstoff . . .	21,0	4,0	25,0 „
Phosphorsäure . .	9,7	0,2	9,9 „
Kali	28,9	13,3	41,2 „

Bringt man diejenigen Mengen in Abzug, welche aus dem angewandten Streustroh stammen, so verbleiben für die Summe von streufreiem Mist und Jauche:

	Periode I.	Periode II.
Stickstoff	8,9	21,7 Pfd.
Phosphorsäure . . .	2,6	8,4 „
Kali	14,6	32,5 „

Darnach berechnet sich für streufreien Mist + Jauche die folgende procentische Zusammensetzung:

	nach Periode I.	nach Periode II.
Stickstoff	0,412	0,426
Phosphorsäure . . .	0,120	0,165
Kali	0,676	0,638

Urin und Jauche.

Untersuchung über die Veränderungen, welche der Urin bei dem Uebergange in Jauche in seiner Zusammensetzung erleidet, von E. Peters[1]. — Von dem reinen Urin ist die Jauche wesentlich verschieden. Bei dem Durchsickern desselben durch die festen Excremente und die Einstreu werden manche Urinbestandtheile zurückgehalten, andere Substanzen treten dagegen aus dem Dünger in Lösung über, auch unterliegen gewisse Bestandtheile des Urins einer raschen Zersetzung und diese finden sich daher in der Jauche nicht mehr in der ursprünglichen Form vor, in welcher sie aus dem Körper ausgeschieden wurden, sondern in Gestalt der daraus hervorgegangenen Zersetzungs-Producte.

Zum Zwecke einer Untersuchung darüber wurde von zwei Kühen, welche mit Erbsenschrot, Roggenmehl, Kartoffeln, Häcksel und Heu kräftig ernährt wurden, der Urin während eines ganzen Tags so vollständig, wie dies ohne besondere Vorrichtungen durch Unterhalten eines Eimers möglich war, gesammelt und später auch die in dem Jauchenloche sich ansammelnde Jauche untersucht. Der Stall war mit in Kalk gelegten Klinkern gepflastert, der Dünger lag ungefähr 8 Zoll hoch im Stalle, es war so stark

[1]) D. Landwirth. 1870. 309.

mit Roggenstroh eingestreut, dass in der gepflasterten Rinne hinter dem Stande nur wenig Jauche abfloss. Diese sammelte sich in einem ebenfalls ausgemauerten Jauchenloche. Die Untersuchung wurde im Winter zu einer Zeit ausgeführt, in welcher die Stalltemperatur nur 8—9 ^{0} Ré. betrug.

Der Urin der Thiere war gelb gefärbt, etwas trübe, reagirte alkalisch.

Die Jauche war tief dunkelbraun gefärbt, ebenfalls alkalisch: sie wurde vor der Untersuchung filtrirt.

Die Analysen ergaben Folgendes:

	Urin	Jauche
Specifisches Gewicht . .	1,0395	1,0282
Trockensubstanz	7,92 pCt.	5,32 pCt.
Organische Bestandtheile .	5,09 „	3,66 „
Unorganische „	2,83 „	1,66 „
Stickstoff im Ganzen . .	1,71 „	0,76 „
Stickstoff als Ammoniak .	0,06 [1] „	0,52 „
Aschenbestandtheile:		
Kali	1,45 „	0,26 „
Natron	0,82 „	0,36 „
Kalk.	0,02 „	0,08 „
Magnesia	8,03 „	0,05 „
Phosphorsäure	Spuren	0,06 „
Schwefelsäure	0,10 „	0,28 „
Chlor	0,41 „	0,28 „
Kieselsäure	0,05 „	— „

Die Jauche ist hiernach viel geringhaltiger als der frische Urin, sie enthält kaum halb so viel Stickstoff und diesen zum grössten Theile in der Form von Ammoniak, während in dem Urin der Stickstoff sich in organischen Verbindungen, vorzugsweise als Harnstoff und Hippursäure vorfindet. Eine directe Bestimmung ergab bei dem obigen Urin einen Gehalt von 3,51 pCt. Harnstoff und 0,24 Hippursäure, entsprechend 1,67 pCt. Stickstoff, was mit der direct gefundenen Menge fast genau übereinstimmt. Es ist dies ein ausnahmsweiser hoher Gehalt, wie er nur bei reichlich ernährten Thieren vorkommt. In der Jauche wurden Harnstoff und Hippursäure nicht bestimmt, die Differenz in den Ergebnissen der Stickstoff- und Ammoniakbestimmung deutet aber darauf hin, dass ein Theil des Stickstoffs noch in organischen Verbindungen vorhanden war. Auch der Gehalt des Urins an Aschenbestandtheilen zeigt sich durch die Berührung mit dem Dünger erheblich verringert, dagegen deutete schon die dunkle Färbung der Jauche darauf hin, dass sie braune humusartige Substanzen aus dem faulenden Dünger aufgenommen hatte. Die Ergebnisse dieser Untersuchung sind unzweifelhaft insoweit einer Verallgemeinerung fähig, als daraus zu schliessen ist, dass die Jauche ihren

---

[1]) Im Original ist der Gehalt an Ammoniak-Stickstoff zu 0,96 pCt. angegeben, welche Zahl selbstverständlich als Druckfehler stehen geblieben ist. Ref. glaubt die wiedergegebene Zahl als die richtige hinstellen zu dürfen.

Stickstoffgehalt zum grössten Theile in der Form von Ammoniak enthält und dass sie stets erheblich geringhaltiger an pflanzennährenden Bestandtheilen ist, als der Urin. Man darf sich durch die dunkelbraune Färbung der Jauche nicht täuschen lassen, diese rührt von den aus dem Dünger aufgelösten humusartigen Substanzen her, die als Düngungsmittel nur einen geringen Werth haben.

Neue Düngerbereitungs-Methode.

Ueber eine neue bewährte Düngerbereitungsmethode berichtet Rimpau-Cunrau[1]) und wird dieselbe darnach in folgender Weise ausgeführt: Dem Rindvieh wird pro Stück und pro Tag mit 7 Pfd. 2—3 Zoll langem Häcksel gestreut. Hinter dem Vieh befinden sich Gruben in horizontaler Lage von 16 Zoll Breite und 9 Zoll Tiefe, die sämmtliche feste und flüssige Excremente nebst Streu für 24 Stunden aufnehmen. Die Gruben werden täglich ausgedüngt und wird der hinter dem Vieh liegende Mist sogleich wieder in dieselben hineingebracht und festgetreten. Die den Dünger aufnehmende Miststätte ist gut gepflastert und gegen einfliessendes Wasser geschützt. Die Jauchengrube ist überflüssig geworden, denn sämmtliche Jauche wird von dem kurzen Häcksel selbst bei starker Schlempefütterung absorbirt. Der Mist lagert sich auf der Düngerstätte so fest aufeinander, dass selbst nach 5 Monaten von Anfang Juli bis Anfang December, eine Zersetzung kaum eingeleitet war. Er ladet und breitet sich besser als der lange, halbvergohrene Mist, pflügt sich vorzüglich unter und bietet den grossen Vortheil einer normalen, gleichmässigen Düngung über die ganze Feldmark, sowie die gleichmässige Zufuhr, namentlich von Stickstoff, Kali und Phosphorsäure. Die Anlage der aus Sandsteinplatten bestehenden Gruben und das Umpflastern des Stalles verursachte eine Ausgabe von 1⅔ Thlr. pro Stück Rindvieh, das Häckselschneiden auf einer gewöhnlichen grossen Handlade kostet pro anno 1 Thlr. pro Stück. Diese Kosten werden allein durch die Vermeidung der lästigen Jauchefuhren jährlich dreifach zurückerstattet. Die übrigen Vortheile für den Ackerbau entziehen sich noch der Berechnung, weil die Anlage noch neu ist; ein gleichmässiger Stand der Früchte und eine starke Vermehrung der Düngerausfuhr wird aber die natürliche Folge sein. Da bei längerer Lagerung der grösste Theil des Wassers aus dem Dunghaufen verdunstet, so darf der sehr homogen gemischte concentrirte und namentlich stickstoffreiche Dünger verhältnissmässig nur schwach aufgefahren werden.

Strohdünger

Der Strohdünger von C. E. Bergstrand[2]). — Da es in Schweden gesetzlich bestimmt ist, dass von den der Krone gehörigen Wohnstellen, Pachthöfen u. s. w. nicht ohne besondere Erlaubniss Stroh verkauft oder fortgeschafft werden darf, selbst wenn Ueberfluss vorhanden ist oder Gelegenheit fehlt, dasselbe als Futter oder als Streu im Stalle zu verwenden, so geschieht es gewöhnlich, dass solches überflüssige Stroh viele Jahre hindurch liegen bleibt und zu einem unbedeutenden Erdhaufen vermodert, ohne weder in der einen noch der anderen Hinsicht den

[1]) Ztschr. d. landw. Centralv. f. d. Prov. Sachsen. 1871. 29.
[2]) Annal. d. Landw. in Preuss. 1872. 231.

geringsten Nutzen zu bringen. Um solches überflüssiges Stroh in kurzer Zeit in passenden Dünger zu verwandeln wurde auf der königl. Besitzung Bergshamen ein Versuch ausgeführt.

Das Stroh wurde in einen Haufen von 6 bis 8 Fuss Höhe gelegt und mit Wasser, worin man pulverisirte Rapskuchen aufgeweicht und vertheilt hatte, durchfeuchtet. Der Haufen wurde ferner mit einer 4 bis 5 Zoll dicken Erdschicht bedeckt, um die Gase aufzunehmen, welche sich während des Gährens der inneren Theile des Haufens entwickeln. Nachdem der Haufen nach Verlauf eines Monats umgelegt und nochmals durchfeuchtet worden war, liess man denselben ohne weitere Behandlung liegen, bis man die Masse für geeignet hielt, um auf das Feld gefahren und als gewöhnlicher Stalldünger behandelt zu werden.

Von 30 Fuder Stroh und 3 Ctnr. Rapskuchen erhielt man auf diese Weise, nach einer Zeit von ca. 2½ Monaten, ungefähr 30 Fuder Dung, dessen Werth und Beschaffenheit im Laboratorium der Königl. Landbau-Academie in Schweden untersucht wurde. Das Resultat ist nachstehend mit der Zusammensetzung des gewöhnlichen Stalldüngers zusammengestellt.

	Strohdünger	Gewöhnl. Stalldünger
Wasser	74,36	79,30
Organische Substanz	15,63	14,01
Asche	10,01	6,69
Stickstoff	0,23	0,41
Phosphorsäure	0,10	0,20
Kali	0,17	0,50

Bei Anwendung von 15 Fuder Strohdünger per Tonne Land [1]) gelangen ungefähr 12000 Pfd. desselben auf jene Fläche. Der Boden einer Tonne Land würde damit, oder mit ebensoviel Stalldünger erhalten:

	Strohdünger	Stalldünger
Verfaulende organische Substanz	1875	1680 Pfd.
Aschenbestandtheile	1200	800 „
Stickstoff	27,6	48 „
Phosphorsäure	12,0	24 „
Kali	20,0	60 „

Mit einem Zusatz von 1 Ctnr. 12procentigem Superphosphat und 1 Ctr. schwefelsaurem Ammoniak kann man mittelst dem Strohdünger eine ebenso grosse Menge der wichtigsten Pflanzennährstoffe geben, als mittelst der angegebenen Quantität guten Stalldüngers (abgesehen von Kali, das bei dem Reichthum des Bodens an Kali im Dünger überflüssig sein dürfte).

Bergstrand sagt schliesslich in Betreff dieser Versuche: „Es muss anerkannt werden, dass die oben erwähnten Versuche, wie einfach dieselben auch erscheinen mögen, trotzdem eine grosse praktische Bedeutung haben."

Unseres Erachtens konnte der Versuch, um ihm mehr wissenschaftlichen Werth zu verschaffen, auf Ermittelung des Verlustes an organischer

[1]) 1 Tonne Land schwed. = 5600 Quadrat-Fuss.

Substanz und Stickstoff, den das Stroh bei diesem Verfahren erleidet, erweitert werden.

Asche des Blasentang.

Die Zusammensetzung der Blasentang-Asche wurde in dem Laboratorium der Königl. Landbau-Academie in Schweden ermittelt und dieselbe von C. E. Bergstrand mitgetheilt[1]). — Die Tang-Art, die in Schweden vorzugsweise als Düngemittel Anwendung findet, ist der Blasentang (Fucus vesiculosus); ausserdem giebt es noch mehrere andere ähnliche Pflanzen, welche mit gleichem Vortheil zu demselben Zwecke benutzt werden könnten, als Fucus serratus, F. nodosus, Laminaria latifolia, L. digitata, Furcellaria fastigiata, Chondrus crispus und mehrere andere.

Die Zusammensetzung des Blasentanges giebt Bergstrand wie folgt an:

	im feuchten	im trockenen Zustande	
Wasser	70,57	—	pCt.
Organische Substanz	24,06	81,75	„
Mineralstoffe	5,37	18,25	„
	100,00	100,00	
Stickstoff	0,32	1,46	

Bergstrand giebt in folgender Zusammenstellung ausser der neuen Analyse (unter 1.) drei andere, von anderen Chemikern ausgeführte Analysen der Blasentangasche, aus welcher Zusammenstellung die sehr verschiedene Zusammensetzung dieser Asche erhellt.

	1.	2.	3.	4.
Feuchtigkeit	3,14	—	—	—
Kali	7,69	20,75	8,98	11,96
Natron	15,30	6,09	9,63	12,25
Chlornatrium[2])	2,77	24,81	2,10	19,82
Kalkerde	13,23	8,92	26,75	10,92
Magnesia	9,34	5,83	10,91	9,53
Eisenoxyd	7,32	0,35	nicht best.	0,95
Phosphorsäure	1,94	2,14	4,41	5,64
Schwefelsäure	28,84	28,01	26,22	24,62
Kohlensäure	4,11	2,20	nicht best	nicht best.
Kieselsäure u. Sand	5,20	0,67	„	4,06
Kohle	1,77	—	—	—

Die Verschiedenheit in der Zusammensetzung der Tangasche ist in der That beispiellos und lässt vermuthen, dass das betreffende Material kaum in genügender Reinheit (und frei von anhängenden Seethierchen etc.) vorgelegen hat. Uebereinstimmend ist der hohe Schwefelsäuregehalt der Asche. Fraglich bleibt es, ob die Schwefelsäure in ihrer ganzen Menge oder zum Theil präexistirend im Tange vorhanden ist. Hinzufügen wollen wir noch, dass die Zusammensetzung der Asche desselben Tanges, wie solche von E. Wolff in seinen „Aschen-Analysen 1871" angiebt, hinsichtlich des Kali's schwankt zwischen 0 und 31,4 pCt., hinsichtlich des Kalks zwischen 7,5 und 25,8 pCt., hinsichtlich der Schwefelsäure zwischen 13,5 und 30,9 pCt., hinsichtlich des Chlors zwischen 2,1 und 15,2 pCt.

---

[1]) Annal. d. Landw. in Preussen. 1872. 429.

[2]) und Jodnatrium bei 2, 3 u. 4 der Aschen.

Wärmecapacität des Düngers.

Ueber die Wärmecapacität einiger Düngersorten. Von Hugo Platter[1]) — Anschliessend an die im ersten Abschnitte dieses Bandes Seite 104 mitgetheilten Versuche desselben Verf.'s über die Wärmecapacität verschiedener Bodenarten berichten wir über oben bezeichnete Versuche. Um die Wärmecapacität irgend einer Bodenart zu erhöhen werden solche Mittel anzuwenden sein, die den Humusgehalt und das Wasserzurückhaltungsvermögen der Bodenart vermehren.

Solche Mittel sind die absoluten und ein Theil der relativen Düngmittel,[2]) nämlich der Guano, die Excremente des Hausgeflügels, die meisten Abfälle von technischen Gewerben und ein Theil der Mergelarten. Ausserdem bewirkt auch noch die Bewässerung eine zeitweise Erhöhung der Wärmecapacität. Soll diese hingegen vermindert werden, so müssen Humusgehalt und Wasserzurückhaltungsvermögen verringert werden. Das wird erzielt durch einen Theil der relativen Düngmittel, nämlich durch Gyps, Kalk, einen Theil der Mergelarten, dann durch das Erdbrennen und vor Allem durch die Drainage.

Erstere Düngemittel die absoluten und von den relativen Düngmitteln der Guano, die Excremente des Hausgeflügels und die meisten Abfälle von technischen Gewerben wirken nicht nur durch Vermehrung des Humusgehaltes und des Wasserzurückhaltungsvermögen erhöhend auf die Wärmecapacität des Bodens, sondern sie führen ihm noch ausserdem durch ihren Verbrennungsprocess Wärmemengen zu.

Verf. hat vorläufig die Wärmecapacität des Kothes der Hausthiere untersucht und dabei unten folgende Resultate erhalten.

Dabei ist zu bemerken, dass die Düngersorten im trocknen Zustande in Zinnfoliehülsen fest eingestammpft und dann noch einige Schrote beigegeben wurden, um das Untersinken im Wasser des Calorimeters zu bewirken.

Der Wasserwerth der verwendeten Zinnfolie und Schrote wurde genau bestimmt.

Düngerart	Wärmecapacität der bei 100° getrockneten Substanz.	Wassergehalt der frischen Substanzen in Procenten.	Wärmecapacität der frischen Substanz.	Wassergeh. der frischen Substanzen in Procenten nach E. Heiden.	
Pferdekoth . . .	0,4129	75,84	0,8581	75,31	76,03
Rindviehkoth . . .	0,4803	82,21	0,9076	86,44	81,78
Schafkoth	0,4442	58,42	0,7689	57,61	58,26
Ziegenkoth	0,4649	57,38	0,7720	—	—
Schweinekoth . . .	0,4347	82,48	0,9010	84,00	77,13

Aus diesen Zahlen leitet der Verf. folgende Schlüsse ab:

Von den untersuchten Düngerarten hat im trocknen Zustande der Pferdekoth die geringste Wärmecapacität, daher er schon unter übrigens gleichen Umständen die gröste Temperaturhöhe bei seiner Verbrennung

[1]) Ann. d. Landw. in Preuss. 1870. **56.** 59.

[2]) Nach Ed. Heiden's Eintheilung

entwickeln müsste. Er würde sich daher am besten für „kalte“ Böden, d. h. für Erdarten von grosser Wärmecapacität eignen.

Ebenso würde Schweinekoth im verrotteten Zustande mehr für Bodenarten von hoher Wärmecapacität taugen, während er im frischen Zustande auch bei „warmen“ Böden angewendet werden kann.

Schaf- und Ziegenkoth würden für Bodenarten von hoher Wärmecapacität geeignet sein, also für humusreiche thonige Böden.

Der Rindviehkoth fände die passendste Verwendung bei Bodenarten von geringer Wärmecapacität.

Hühnermist.

Vergleichende Untersuchungen über den frischen und den im Handel vorkommenden Hühnermist; von Fausto Sestini[1]). — In der Romagna wird der Mist der Hühner, Gänse und Enten, gemischt und mit Stroh, Federn etc. vermengt, als Düngemittel benutzt und in den Handel gebracht. Verf. untersuchte nachstehende 3 Sorten, von denen

No. 1 ganz reiner Hühnermist aus einem Privathause war; bei entschiedenem Ammoniakgeruch entwickelte er auf Berührung mit einem in Salzsäure getauchten Stäbchen massenhaft weisse Dämpfe.

No. 2 u. 3 waren Hühnermist des Handels.

Die Untersuchung ergab folgende Zusammensetzung.

	No. 1.		2.		3.	
A. Bei 100° C. flüchtige Bestandtheile	64,875		25,448		17,311	
1) Wasser	—	64,191	—	25,098	—	17,121
2) Ammoniak	—	0,654	—	0,079	—	0,104
3) Kohlensäure	—	0,030	—	0,271	—	0,086
B. Bei 100° C. nicht verflüchtigte Bestandtheile	35,125		74,552		82,689	
I. Organische Stoffe u. Ammoniaksalze	21,068		37,248		60,932	
1) Ammoniak	—	0,662	—	0,120	—	0,140
2) Stickstoff	—	0,200	—	2,236	—	2,825
3) Andere Bestandtheile der stickstoffhaltigen Verdindungen	—	20,206	—	34,892	—	57,967
II. Mineralische Stoffe	14,057		37,304		21,757	
1) Kieselerde	—	6,829	—	21,014	—	13,291
2) Eisenoxyd	—	0,730	—	1,625	—	0,871
3) Phosphorsäure	—	1,219	—	1,049	—	0,999
4) Alkalien	Kali 0,890 Natron 1,272	2,162	Kali 3,409 Natron 6,436	9,845	Kali 1,067 Natron 2,868	3,935
5) Kalk, Magnesia, Schwefelsäure, Chlor als Rest	—	3,117	—	3,771	—	2,661
		100,000		100,000		100,000

Bemerkung. Um die Gesammtmenge der mineralischen Bestandtheile zu ermitteln, wurde das Gewicht der Kohlensäure von dem der Asche in Abzug gebracht.

[1]) Landw. Vers. Stat. 1872. **15.** 2.

Der Handelsmist ist reicher an organischem Stickstoff weil die Händler ihrer Waare gewöhnlich eine grosse Menge mehr oder weniger verfaulter Federn beimengen.

Eine andere bemerkenswerthe Verschiedenheit ist die, dass der Händler-Hühnermist alkalienreicher ist, als der ächte, was von einer Beimengung von Asche herrührt.

Beim freiwilligen Trocknen des Hühnermistes verliert der frische $^5/_6$ des Ammoniakgehaltes. Nach Verf. Versuchen lässt sich diesem Verluste am besten durch einen Zusatz von Eisenvitriol verbeugen, während Gyps und Thonerde (?) diesem Zwecke weniger genügten. Dem entsprechend schlägt Verf. zur Conservirung des Hühnermistes vor, denselben jede Woche zu sammeln, in irdenen Gefässen mit Verschluss aufzubewahren und nach jeder neuen Einfüllung die Oberfläche des Mistes mit 5 pCt. Eisenvitriol zu bestreuen.

Analyse der Excremente ägyptischer Fledermäuse.

Untersuchung der Excremente von ägyptischen Fledermäusen; von O. Popp[1]. Die in einer Höhle Aegyptens aufgefundenen Excremente bildeten schwachgedrehte, höckerige, stellenweise cavernöse Stücken von schwach wachsgelber Farbe und ausgesprochen krystallinischer Structur. Die Substanz war leicht und fast vollständig löslich in Wasser; die wässrige Lösung besass einen schwach bitteren und kühlenden Geschmack und reagirte deutlich sauer. Die saure Reaction ging nach einigen Tagen in eine alkalische über.

Die Zusammensetzung der Excremente war folgende:

Harnstoff	77,80	pCt.
Harnsäure	1,25	„
Kreatin	2,55	„
Phosphorsaures Natron (2 NaO. HO, PO_5)	13,45	„
Wasser bei 100 ⁰ flüchtig	3,66	„
In Wasser unlöslicher Rückstand	0,575	„
Stickstoff	37,2	pCt.

Hiernach bestehen die Excremente ägyptischer Fledermäuse zu $^4/_5$ aus krystallinischem Harnstoff und sind offenbar der Harn dieser Thiere. Unausgemacht blieb es, was aus dem Kothe geworden ist. Popp untersuchte nun[2] nachträglich die Excremente der gewöhnlichen europäischen Fledermaus (Rhinolophus Hipposideras) von einer Localität, wo sie sich in einer 3 Zoll hohen Schicht angesammelt hatten.

Diese Excremente bestehen aus trocknen kleinen, länglichen Körnern von dunkelbrauner Farbe und sind offenbar der Koth dieser Thiere, gemengt mit den Zersetzungsproducten des Harns, namentlich mit Ammonsalzen. Sie enthalten keine Spur Harnstoff, auch keine Harnsäure und keine Oxalsäure. Die Hauptmasse scheint aus unverdauten Flügeldecken von Insecten zu bestehen. Bei 100 ⁰ getrocknet gaben sie

8,25 pCt. Stickstoff,

und hinterliessen beim Verbrennen

6,25 pCt. Asche, enthaltend

---

[1] Ann. d. Chem. u. Pharm. 1870. **155.** 351.
[2] Ibid. 1871. **158.** 115.

Kali, Natron, Kalk, Magnesia, Eisenoxyd, Chlor, Schwefelsäure, Kieselsäure und 36 pCt. Phosphorsäure.

Fledermaus-Guano in Ungarn.

Eine grössere Ablagerung von Fledermaus-Excrementen[1]) befindet sich in einer unregelmässig gestalteten Höhle von einer Viertelstunde Ausdehnung in der aus Dachsteinkalk bestehenden Bergmasse zwischen Labatlan und Turdos, einige Stunden oberhalb Gran in Ungarn. Diese Höhle wird von zahlreichen Fledermäusen bevölkert, deren Excremente sich stellenweise in einer Mächtigkeit von mehr als 6 Fuss am Boden der Höhle abgelagert haben. Patera nahm eine Analyse dieser Ablagerungen vor und fand

31,0 pCt. Feuchtigkeit
61,5 „ Organische Snbstanz
7,5 „ Glührückstand (darin 1,392 % Phosphorsäure).

Wenn die Zusammensetzung dieser Masse auch innerhalb der Ablagerung eine veränderliche und mit der Zeit wechselnde sein wird, so stellt diese Masse doch jedenfalls einen ausgezeichneten und beachtenswerthen Düngstoff dar.

Eine in das landwirthschaftliche Museum zu Berlin gelangte Probe dieses Materials wurde von Scheibler mit nachstehendem Ergebniss untersucht[2]):

Wasser und verbrennliche organische Stoffe . . .	48,00 pCt.
Stickstoff	1,88 „
Unverbrennliche Stoffe	62,00 „
Phosphorsäure (schwer löslich)	11,54 „

Die hiernach wesentlich geringere Qualität dieses Fledermaus-Guano's dürfte davon herzuleiten sein, dass bei der Probenahme erdige Beimischungen in denselben gelangt sind[3]).

Ueber die Oxydation von Cloakeninhalt in Flusswässern.

Ueber die Oxydation von Cloakenbestandtheilen in Flusswässern. —

Einem diese Frage behandelnden, der Pariser Akademie der Wissenschaften vorgelegten Berichte einer englischen Commission entnehmen wir Folgendes[4]):

Man hat behauptet, dass die organischen Materien der Schmutzwässer aus städtischen Kanälen (sewage), nachdem diese Wässer sich in Flüsse ergossen und mit dem Zwanzigfachen ihres Volum's Flusswasser gemischt hätten, oxydirt würden und während eines Laufs des Flusses von etwa einem Dutzend englischen Meilen sich vollständig zersetzten.

Den Gegenstand dieser Behauptung unterwarf jene Commission[5]) unter Leitung von M. Frankland einer experimentellen Untersuchung. — Der Fluss Mersey, nachdem er oberhalb der Brücke von Stretford-Road die Abfallprodukte mehrerer Städte und Fabriken empfangen hat, durchläuft von dieser Brücke an bis zu seiner Vereinigung mit dem Irwel einen

---

[1]) Landw. Centrlbl. f. Deutschl. 1872. **2.** 341.

[2]) Annal. d. Landwirthsch. 1872, 709.

[3]) Die Summe der beiden Gruppen: Wasser + organische Stoffe und unverbrennliche Stoffe ergiebt 110 statt 100. Eine der beiden Summanden muss demnach zu hoch angegeben sein, welche derselben ist unerfindlich.

[4]) Compt. rend. 1870. **1.** 70. p. 1054.

[5]) The Commission to inquire into the best means of preventing the pollution of rivers, (nach deren first report im Original wir vergeblich gesucht haben. D. Ref.)

Weg von 13 Meilen (engl.), ohne dabei weiteren unreinen Zufluss zu erhalten; dagegen wird sein Volumen durch Zufluss reinen Wassers ein wenig vermehrt. Der Fluss Irwel fällt, nachdem er Manchester passirt hat, bei Throstlenest über ein Wehr und läuft von da ab bis zu seiner Vereinigung mit dem Mersey 11 engl. Meilen und empfängt auf diesem Lauf nur einige Zuflüsse ohne Bedeutung und ohne Schmutz.

Der Fluss Darwen endlich vereinigt sich, nachdem er durch die Kanäle von Ower-Darwen, Lower-Darwen und Blackburn sehr verunreinigt worden ist, mit dem Blackwater gleich unterhalb der letzteren Stadt und durchläuft alsdann bis zu seiner Vereinigung mit dem Ribble einen Weg von 13 engl. Meilen. Durch den Zutritt des Flusses Roddlesworth und mehrerer kleinen Flüsschen wird sein Volumen um das Doppelte vermehrt, dagegen empfängt er weiter keine Schmutzwässer. Von diesen drei Flüssen wurden zum Zweck der Untersuchung Wasserproben geschöpft und zwar

1) aus der Mersey a) an der Brücke von Stratfort-Road und b) an einem Punkt gleich vor seiner Vereinigung mit dem Irwel;
2) aus dem Irwel a) am Wehr zu Throstlenest und b) an einem Punkt gleich vor seiner Vereinigung mit der Mersey, und zwar zweimal, einmal im Mai, einmal im Juni;
3) aus dem Darwen a) eine drittel Meile unterhalb seiner Vereinigung mit dem Blackwater und b) 50 Meilen oberhalb der Brücke von Walton-le-Dale.

Die Ergebnisse der Analysen dieser Proben sind in folgender Tabelle enthalten:

In 100000 Theilen Wasser waren enthalten:

Analysirte Gewässer im Jahre 1869.	Gesammtmenge der gelösten Stoffe	Kohlenstoff in org. Verbindung	Stickstoff in org. Verbindung.	Ammoniak	Stickstoff in Form von Nitraten und Nitriten	Gesammtmenge des Stickstoffs	Chlor	In Suspension befindliche.			Temperatur des Wassers °C.
								mineralische Stoffe	organische Stoffe	Stoffe überhaupt.	
Mersey, vor d. Brücke zu Stratfordroad 12. März	19,8	0,720	0,095	0,066	0,022	0,171	2,3	0,94	0,30	1,24	4,3
Mersey, b. sein. Ver. m. d. Irwel 12. März	22,8	0,570	0,078	0,043	0,019	0,132	2,5	0,84	0,26	1,10	4,8
Irwel, v. Wehr z. Throstlenest, 12 März	44,6	2,104	0,248	0,230	—	0,437	7,4	1,84	0,96	2,80	6,2
„ b. s. Ver. m. d. Mersey, 12. März[1])	43,1	2,009	0,304	0,338	—	0,582	6,8	0,96	0,48	1,44	6,8
„ v. Wehr z. Throstlenest, 13. Mai	39,1	2,156	0,238	0,140	—	0,353	4,9	1,18	1,86	3.04	12,2
„ b. séin. Ver. m. d. Mersey, 13. Mai	43,0	2,374	0,210	0,250	—	0,416	6,4	1,88	2,40	4,28	13,3
„ v. Wehr z. Throstlenest. 11. Juni 8 U. 30 M.	63,5	2,134	0,239	0,375	—	0,548	13,0	2,66	2,72	5,38	17,8
„ b. sein. Ver. m. d. Mersey, 11. Juni 6 U. 10 M.	61,5	1,502	0,241	0,413	—	0.581	12,9	2,28	1,88	4,16	17,8
Darwen, n. sein. Ver. mit. d. Blakwater, 10. März	41,5	2,127	0,295	0,219	—	0,475	3,6	1,78	1,78	3,56	10,7
Darwen, b. Walton-le-Dale 10. März	33,0	1,289	0,141	0,137	0,045	0,299	2,9	0.62	0,18	0,80	6,8

[1]) Zwischen den beiden Punkten der Probenahme von dem Wasser d. Irwel befinden sich 6 Wehre in einer Gesammthöhe von 34½ Fuss. Durch den Fall des Wassers über dieselben wird eine reichliche Luft-Aufnahme bewirkt. Hinter jedem Wehre ist der Fluss auf eine Länge von mehreren Hundert (engl.) Ellen mit Schaum bedeckt.

Abgesehen von der Unsicherheit in der Methode der Untersuchung, welche entsteht durch die ungleiche Vertheilung der verunreinigenden Zuflüsse in einem und demselben Wasser, durch die verschiedene Geschwindigkeit der Bewegung seiner verschiedenen Theile, in Folge deren eine Entnahme von vollkommen vergleichbaren Proben unmöglich erscheint, geben die mitgetheilten Zahlen ein ungefähres Bild der Veränderung, welche die Bestandtheile der Flüsse auf einem Lauf derselben von 11—13 engl. Meilen erleiden und der Verbesserung, welche das verunreinigte Wasser auf diese Entfernung erfährt. Sieht man ab von einer Correktion für die Zuflüsse bei den Flüssen Mersey und Irwel und nimmt man für die Zuflüsse des Darwen eine Verdoppelung seiner Wassermenge an, so ergiebt sich eine Verminderung des ursprünglich vorhanden gewesenen, in organischer Verbindung befindlichen Kohlenstoff's und Stickstoff's wie folgt:

	In 100000 Thl. Wasser	
	Kohlenstoff.	Stickstoff.
Mersey, nach einem Lauf von 13 Meilen, bei einer Temperatur von 4,3—4,8 ° C.	0,150	0,017
Irwel, nach einem Lauf von 11 Meilen, bei einer Temperatur von 6,2—6,8 ° C.	0,095	—
bei einer Temperatur von 12,2—13,3 ° C.	—	0,028
bei einer Temperatur von 17,8 ° C.	0,632	—
Darwen, nach einem Lauf von 13 Meilen, bei einer Temperatur von 6,8—10,7 ° C.	—	0,009

Um zu sicheren Resultaten zu gelangen, stellte man folgenden Versuch an. Man mischte 1 Volumen des Canalinhalts von London mit 9 Volumen Wasser. Die Analyse zeigte, dass diese Mischung in 100000 Thl. 0,267 Thl. Kohlenstoff und 0,081 Stickstoff in organischer Verbindung enthielt. Diese Mischung setzte man fortwährend der freien Luft und dem Lichte aus, indem man sie mittelst eines Hebers aus einem Gefäss in ein anderes laufen liess und zwar derart, dass es jedesmal in einem feinen Strahl 3 Fuss hoch herabfallen musste. Dieses Wasser enthielt auf 100000 Thl.

nach 96 Stunden noch 0,250 Thl. org. Kohlenstoff u. 0,058 org. Stickstoff,
„ 192 „ „ 0,200 „ „ „ „ 0,054 „ „

Die Temperatur der Luft während dieses Vorgangs war ungefähr 20 ° C. Die Resultate zeigen annähernd die Wirkung, welche bei einem Flusse, der auf 100 Thl. Wasser 10 Thl. Canalinhalt enthält, auf einem Lauf von 96 und 192 Meilen bei einer Geschwindigkeit von 1 Meile per Stunde stattfindet. Der Effect würde auszudrücken sein:

	Auf 100,000 Thl. Wasser	
werden zerstört	org. Kohlenstoff	org. Stickstoff
während eines Laufs von 96 Meilen mit einer Geschwindigkeit von 1 Meile (= 1609 Mtr.) per Stunde	0,017	0,023
während eines Laufs von 192 Meilen mit gleicher Geschwindigkeit [1]	0,067	0,027

[1]) Ein Lauf von 300 Kilometer Länge würde danach nicht hinreichen, das Wasser vollständig zu reinigen.

Die Oxydation der organischen Materien wird vorzugsweise, wenn nicht ausschliesslich, durch den in Wasser aufgelösten Sauerstoff bewirkt, der bekanntlich vielmehr chemisch activ ist, als der der Luft. Wenn man durch organische Stoffe verunreinigtes Wasser in gut schliessenden Gefässen aufbewahrt, so wird die graduelle Verminderung der Menge des aufgelösten Sauerstoffs genau den Fortschritt der Oxydation der organischen Stoffe anzeigen.

Man stellte einen derartigen Versuch mit Wasser an, dem man auf 100 Thl. 5 Thl. Canalinhalt von London zugemischt hatte. Dasselbe wurde in eine Reihe gutschliessender Flaschen gebracht und in denselben dem zerstreuten Tageslicht bei einer Temperatur von ungefähr 17° C. ausgesetzt. Alle 24 Stunden wurden die Flaschen geöffnet und das Gewicht des im Wasser aufgelöst enthaltenen Sauerstoffs bestimmt.

Man fand dasselbe in 100000 Thl. Wasser

unmittelbar nach der Mischung	24 Stunden nachher	48 Std. nachh.	96 Std. nachh.	120 Std. nachh.	144 Std. nachh.	168 Std. nachh.
0,946	0,803	0,616	0,315	0,201	0,080	0,036

Unmittelbar nach der Mischung enthielt das verunreinigte Wasser in 100000 Thl. 2,099 Thl. Kohlenstoff in organischer Verbindung und 0,207 Thl. Stickstoff in organischer Verbindung.

Der Bericht bemerkt zu obigen Zahlen: „Diese Zahlen beweisen, dass selbst bei einer höheren Temperatur die Oxydation der animalischen organischen Substanz der Schmutzwässer (Sewage) eine sehr langsame ist. Unter der Annahme, dass bei der Zersetzung der organischen Materie der Kohlenstoff allein oxydirt wird, würde der Sewage in jeder der Perioden in folgenden Mengen zersetzt worden sein[1]).

	1. Periode 24 Stunden	2. Per. 24 St.	3. Per. 48 St.	4. Per. 24 St.	5. Per. 24 St.	6. Per. 24 St.	in Summa 7 Tage
Menge der zersetzten Sewage pr. 100	6,8	8,9	14,3	5,4	5,8	2,1	43,3

Bis zum 6. Tage war die Oxydation mit einer ziemlich gleichmässigen, sich ein wenig verlangsamenden Geschwindigkeit von Statten gegangen; die Verminderung des aufgelösten Sauerstoffs war eine beträchtliche. Wenn das verunreinigte Wasser der freien Luft ausgesetzt gewesen wäre, würde wohl ein Theil des verbrauchten Sauerstoffs wieder ersetzt worden sein; aber selbst unter der Annahme, dass während der 168 Stunden die Oxydation mit der grössten beobachteten Schnelligkeit vor sich gegangen wäre, so würden doch nur 62,3 von 100 Sewage zersetzt worden sein.“

Die Commission hält es hiernach für erwiesen, dass die Oxydation des mit dem Zwanzigfachen seines Volumens Wasser gemischten Sewage's sich nicht während eines Laufs von 10 bis 12 Meilen vollziehen kann und dass sich jene 2 Drittel (62,3) nach einem Lauf von 168 Meilen bei einer Geschwindigkeit von 1 Meile pro Stunde kaum zerstört finden werden. Zu jener Behauptung konnte man nur durch eine Reihe von Voraussetzungen zu Gunsten der Oxydationswirkung gelangen. Die Commission kam zu dem Schluss, „dass die Oxydation der organischen Materie,

---

[2]) Wir geben die Zahlen mit dem Vorbehalt, dass uns die Berechnungsweise derselben unklar ist.

selbst bei einer sehr grossen Verdünnung durch reines Wasser, sehr langsam vor sich geht und dass es unmöglich ist, die Entfernung zu bestimmen, welche das Wasser durchlaufen kann, ehe die organische Substanz vollkommen oxydirt ist." Sie fügt hinzu, dass es in ganz Grossbritannien keinen Fluss giebt, der lang genug wäre, eine vollständige Zersetzung der Sewage durch freiwillige Oxydation zu bewirken.

Das Absetzen einer grösseren Menge in Suspension befindlicher organischer und mineralischer Verunreinigungen ist ohne Zweifel die Art und Weise der Klärung, welche mit Sewage verunreinigte Flüsse während ihres Laufs erfahren. Die Verbesserung der Flüsse, welche diese in dieser Beziehung erfahren, zeigen obige Versuche.

Reinigung der Flüsse durch Absatz innerhalb der Punkte der Probenahme.

	Von den in 100000 Thl. Wasser befindl. suspend. Stoffen wurden abgesetzt			Von den in Suspension befindlichen Materien wurden abgesetzt		
	Mineral-stoffe	Organ. Stoffe	Im Ganzen	Mineral-stoffe	Organ. Stoffe	Im Ganzen
		Theile			Procente	
1) Bei dem Irwel, nach einem Lauf von 11 Meilen (12. März.) . .	0,88	0,48	1,36	47,4	50,0	48,6
2) Bei dem Irwel, nach einem Lauf von 11 Meilen (11. Juni) . . .	0,38	0,84	1,22	14,3	50,9	22,7
3) Bei dem Mersey, nach einem Lauf von 18 Meilen (12. März)	0,10	0,04	0,14	10,6	13,3	12,0
4) Bei dem Darwen [1]), nach einem Lauf von 13 Meilen (10. März)	0,54	1,42	1,96	30,3	79,8	55,1

Bei einer Untersuchung von Schlammabsatz fand die Commission eine grosse Menge in Fäulniss begriffener organischer Materie, wie nachfolgende Zahlen zeigen.

	Schlamm des Irk	Schlamm aus dem Irwel (Peel Park)	Schlamm aus dem Medlock (zu Dawson Street)
Organische Substanz	6,63	8,25	5,30
Mineralische „	25,98	19,40	19,96
Wasser	67,39	72,35	74,74
	100,00	100,00	100,00

(Der trockene Schlamm enthielt hiernach

ca. 20, 30, 21 pCt.

organische Substanz. D. Ref.)

Die organische Substanz des Irwel enthielt auf 100 Thl. (Schlamm?)

2,79 Kohlenstoff und

0,29 Stickstoff[2])

Sie verbreitete einen widerlichen Geruch.

---

[1]) Corrigirt unter Zurechnung von reinem Wasser.

[2]) So sagt der Bericht laut der französischen Wiedergabe, nämlich: La matiere organique de l'Irwell contenait, sur 100 parties, 2,79 de carbone und 0,29 d'azote.

Reinigung der Cloakenwässer.

Neue Methode zur Reinigung der Cloakenwässer. Von D. Forbes und A. P. Price[1]). — Das den Verfassern patentirte Verfahren beruht auf einem Ausfällungsprocess. Zur Niederschlagung wird ein in Westindien in grosser Menge vorkommendes natürliches Thonerdephosphat angewendet, das nach Forbes enthält

Phosphorsäure	33,11 — 38,96	pCt.
Thonerde	24,57 — 27,06	„
Eisenoxyd	2,07 — 2,76	„
Kalk	1,03 — 2,09	„
Unlösliches	6,70 — 17,00	„
Wasser	22,22 — 22,88	„

Dieses Phosphat wird in gemahlenem Zustande der Einwirkung von 7 pCt. Schwefel- oder Salzsäure ausgesetzt. Die Cloakenwässer werden in Reservoirs oder Gruben gepumpt und mit dem mit Säure behandelten und mit Wasser zu einem dünnen Brei gebrachten Phosphat in genügender Menge versetzt. Man lässt die Mischung längere Zeit in Ruhe; der Niederschlagungsprocess beginnt sofort. Die festen Bestandtheile fallen nieder und hinterlassen ein klares, geruchloses Wasser, frei von jedem unangenehmen Geschmack, nur wenig von gewöhnlichem Flusswasser sich unterscheidend. Um jedem Einwand gegen die Ueberführung des so gereinigten Wassers in den Fluss zu begegnen, wird eine weitere Klärung durch Zusatz von Kalkmilch, welche das in Lösung befindliche Phosphat niederschlägt, herbeigeführt.

Neben der Herstellung eines gereinigten Wassers wird das Hauptgewicht auf die gleichzeitige Herstellung eines transportablen Düngers gelegt, welcher werthvoll genug sein soll, um die Kosten eines Transportes auf grössere Entfernungen zu decken. Der Niederschlag enthält die ganze Menge der mechanisch suspendirten Substanzen des Cloakenwassers, ausserdem noch viele organische Substanzen (besonders stickstoffhaltige oder Eiweisssubstanzen), welche vorher sich in Lösung befanden. Ausserdem findet sich in demselben die Gesammtmenge des angewandten Phosphates wieder. Eine von A. Völcker ausgeführte Analyse eines Niederschlags aus dem Cloakenwasser an der Londonbrücke giebt nachstehende Zahlen:

Feuchtigkeit (bei 100° C.)	3,98 pCt.
Organische Substanz und gebund. Wasser	20,11 „
Phosphorsäure	28,52 „
Kalk	13,09 „
Thonerde, Eisenoxyd, Magnesia, Alkalien	29,95 „
Sand	4,35 „
	100,00 pCt.

Der daselbst gewonnene Niederschlag ward gewonnen durch Zusatz von je 3000 Kilo Phosphat zu 1000000 Gallonen (= 4543000 Liter) Cloakenwasser.

Ueber die aus den verwendeten Materialien gewonnene Quantität

[2]) Nach d. Centralbl f. Agriculturchemie. 1871. **1.** 214, aus The mechanics magazine 1872. **96.** 91 u. 113.

Dünger, sowie über den Stickstoffgehalt desselben sind keine Angaben gemacht.

Es bleibt abzuwarten, „ob durch das angewendete Klärungsmittel eine wirkliche Reinigung des Wassers in der Vollkommenheit erzielt wird, dass die ursprünglich in demselben vorhandenen kleinen Organismen, welche Träger der Miasmen und somit für den Gesundheitszustand viel nachtheiliger sind, als die blos riechenden und färbenden Substanzen, in deren Begleitung sie sich im Wasser finden, getödtet und unschädlich gemacht werden.“

Bericht über die Wirkung des A. B. C.-Processes auf die Verwerthung der Cloakenflüssigkeit. Von G. Bischof[1]). — Verf. hat die in Betrieb befindliche Anstalt der Nativ-Guano-Gesellschaft in England zu Crosness besucht und berichtet darüber Folgendes:

Nach Zusatz der aus Alaun, Blut und Thon bestehenden Mischung[2]) zu der Cloakenflüssigkeit lässt man den Schlamm sich absetzen, leitet die klar überstehende Flüssigkeit ab und bringt den zurückbleibenden Schlamm nach dem Trocknen und Zerreiben direct als Nativ-Guano zum Verkauf.

Die Flüssigkeit erschien klar und geruchlos, auch soll der Schlamm beim Trocknen keine übelriechende Gase entwickeln.

Eine durch Crookes ausgeführte Analyse der ablaufenden Flüssigkeit lässt diese nicht zufriedenstellend rein erscheinen. Derselbe fand in 100000 Theilen der Flüssigkeit:

111,40	Gesammtmenge an festen Verunreinigungen,
0,77	Kohlenstoff in organischer Verbindung,
1,16	Stickstoff „ „ „
2,31	Ammoniak,
3,06	Gesammtstickstoff,
14,40	Chlor,
1,25	Mineralische } suspendirte Substanz.
0,59	Organische } suspendirte Substanz.
1,84	Insgesammt } suspendirte Substanz.

Verf. schlägt deshalb vor, die gewonnene Flüssigkeit nach der Ausführung des A. B. C.-Processes noch zur Berieselung zu benutzen oder durch Eisenschwamm zu filtriren, und hält die Ueberführung einer Flüssigkeit von einer Beschaffenheit, wie die analysirte, in die Flüsse für einen wesentlichen Vortheil gegenüber der Ueberführung der rohen Cloakenflüssigkeit.

Schlammabsätze der Cloakenwässer Berlins a) nach Süvern'schem Desinfectionsverfahren, b) nach Lenk'schem Verfahren erhalten. Untersucht von Krocker[3]). a) bildete eine schlüpfrig, schwer vertheilbare Masse. b) war ein Schlamm, der anfangs

---

[1]) Chemic. News 1872. **73.** 217, n. d. Centralbl. f. Agriculturchem. 1872. **2.** 73.

[2]) Die Bezeichnung A. B. C.-Process ist den verwendeten Zusätzen entsprechend, deren Anfangsbuchstaben a (alum, Alaun), b (blood, Blut) und c (clay, Thon) sind.

[3]) Annal. d. Landw. 1871. 3. Wchbl.

eine graue, homogene, dickliche Masse bildete, welche bei ruhigem Stehen sich in eine nach oben tretende schwammartige poröse Masse und eine darunter befindliche klare Flüssigkeit schied. Diese Scheidung war von einer Gasentwicklung (Schwefelwasserstoff) begleitet. Beim Trockenwerden an der Luft entwichen geringe Mengen von Ammoniak [1]).

In 100 Theilen dieser Substanzen waren enthalten

	a		b	
	frisch	trocken [2])	frisch	trocken
Wasser	48,75	—	90,55	—
Organische Substanz	10,50	20,5	5,90	62,4
Phosphorsäure	0,55	1,1	0,313	3,3
Schwefelsäure	0,43	0,8	0,068	0,7
Kieselerde (löslich)	0,45	0,9	0,084	0,9
Kalkerde	10,63	20,7	0,262	2,8
Magnesia	0,85	1,6	0,026	0,3
Kali	Spur	—	0,013	0,1
Eisenoxyd	0,19	0,4	0,088	0,9
Kohlensäure und chem. geb. Wasser	7,95	15,3	—	—
Sand	19,64	38,0	1,511	16,0
Thonerde	—	—	0,977	10,3
Stickstoff	0,26	0,5	0,381	4,0

Moorerde als Dünger.

Zur Beurtheilung des Düngerwerthes der Moorerde dient nachstehende von E. Peters ausgeführte Analyse [3]), die sich auf eine aus dem Oderbruche stammende ältere, stark zersetzte Substanz bezieht. Dieselbe enthielt im getrockneten Zustande:

Organische verbrennliche Substanz	87,43 pCt.
Aschenbestandtheile	12,57 „
	100

Die organische Substanz enthielt Stickstoff		2,52 pCt.
Die Asche enthielt	Kali	0,012 „
	Natron	0,010 „
	Kalk	4,140 „
	Magnesia	0,068 „
	Phosphorsäure	0,238 „
	Schwefelsäure	0,442 „
	Sand, Eisenoxyd etc.	7,660 „
		12,570 pCt.

Rechnet man ein Fuder Moorerde zu 10 Ctr. Gewicht, und legt man dem Stickstoff darin nur den halben Werth bei, den derselbe jetzt in dem für die Preisbestimmung käuflicher Düngemittel bisher als massgebend angesehenen Peru-Guano hat, worin sich der Stickstoff zur Zeit auf circa 14 Sgr. pro Pfund berechnet, und bringt man die Phosphorsäure nur mit 2 Sgr. pro Pfund in Ansatz, so berechnet sich der Werth eines Fuders Moorerde zu 6 Thalern; der Stickstoffgehalt eines Fuders Moorerde würde

[1]) Siehe auch vor. Jahresber. 357 u. 390.
[2]) Von Ref. berechn. in rund. Zahl.
[3]) D. Landwirth 1871. 166.

hiernach 25 Pfund betragen, das heisst soviel wie zwei Centner echten Peru-Guanos von der alten, guten Beschaffenheit enthielten. Allerdings ist dieser Stickstoff in der Moorede minder leicht löslich, er bedarf einer Anregung durch Kalkzusatz und Compostirung, um in assimilirbare Formen überzugehen, dafür ist er aber auch nur halb so hoch berechnet, wie der Stickstoff im Guano, und der hochwichtige Einfluss des Moorhumus auf die physische Bodenbeschaffenheit, die dem Guano völlig abgeht, ist ganz ausser Rechnung geblieben.

Das Compostiren des Knochenmehles.

Das Compostiren des Knochenmehles. Von R. Jones[1]). – Verf. hielt es für nothwendig, durch Versuche zu ermitteln, ob das von A. Stöckhardt, J. Lehmann u. A. empfohlene Compostiren des Knochenmehls in der That eine grössere Wirksamkeit desselben mit sich bringt. Zunächst suchte derselbe zu ermitteln, ob durch die Zersetzung des Leims die Löslichkeit der Phosphorsäure in schwachen Säuren erhöht würde. Als Material der Untersuchung dienten folgende Präparate:

1) Gedämpftes Knochenmehl;
2) Dasselbe, in einer Menge von 1 Pfd. 14 Tage lang feucht erhalten;
3) „ „ „ „ „ „ „ 8 Wochen „ „
4) Knochenmehl I mit Sägemehl vermischt gegohren. 5 Pfd. Knochenmehl wurden mit 25 Pfd. Sägemehl gemischt und mit so viel Wasser angefeuchtet, dass die Masse in der Hand sich eben zusammenballte, darauf in eine Tonne eingedrückt sich selbst überlassen. Die Temperatur der Mischung erhöhte sich bis zum 5. Tage auf 45° und fiel dann langsam herab. Ammoniakgeruch trat auf und war noch nach 3 Wochen zu bemerken. Die Temperatur betrug am 11. Tage noch 25°.
5) Knochenmehl II ebenso behandelt wie voriges.
6) Knochenmehl mit Erde gegohren. 5 Ctr. Knochenmehl wurden mit 10 Scheffel Erde gemischt und mit 100 Quart Wasser angefeuchtet, darauf in einen Haufen zusammengeschlagen und mit einer Gypsdecke versehen. Letztere verhinderte das Entweichen von Ammoniak vollständig. Behufs der Probenahme zur Untersuchung wurde dieselbe sorgfältig beseitigt.
7) Mit Schwefelsäure aufgeschlossenes Knochenmehl aus einer Düngerfabrik bezogen.

Von diesen 7 Präparaten wurden je circa 2,5 Gramm mit 250 CC. einer Essigsäure von 5 pCt. 8 Tage lang unter häufigem Umschütteln in Berührung gelassen und in der abfiltrirten Flüssigkeit die gelöste Phosphorsäure bestimmt. Die Menge derselben in Procenten der Substanz und in denen des Gehalts der letzteren an Gesammt-Phosphorsäure zeigt folgende Tabelle:

Gelöste Phosphorsäure in	1	2	3	4	5	6	7
Procenten der Substanz	15,08	16,14	18,57	13,97	16,25	4,78	17,02
„ „ Gesammt-phosphorsäure	66,42	67,66	70,70	74,62	79,02	84,86	95,10

---

[1]) Ann. d. Landw. 1870. 293.

Die vom Verf. ausgeführte Untersuchung der obigen Präparate unter 1), 3) und 6) ergab für diese einen Gehalt

	1)	3)	6)
von Stickstoff:	3,686	2,863	0,710

Eine leichtere Löslichkeit der Phosphorsäure in den gegohrenen Präparaten ist hiernach allerdings nicht zu verkennen, indessen ist die Zunahme im Vergleich zu der an und für sich grossen Löslichkeit der Phosphorsäure des Knochenmehls in schwacher Essigsäure doch zu unbedeutend, um, wenn die Vermehrung ihrer Löslichkeit der Hauptzweck des Compostirens sein sollte, einen solchen Aufwand von Arbeit zu rechtfertigen. Beachtung dagegen verdient die fast vollständige Auflösung der Phosphorsäure aus dem mit Schwefelsäure aufgeschlossenen Knochenmehl in schwache Essigsäure [1]).

Auch erfährt die Leimsubstanz der Knochen durch den Gährungsprocess eine theilweise Umwandlung in leichter assimilirbare Verbindungen, aber wie obige Bestimmungen zeigen, und wie auch schon Ulbricht gefunden hat, es tritt dabei ein nicht unerheblicher Stickstoffverlust ein [2]).

Derselbe beträgt:

nach Ulbricht	15,6	Proc. des Gesammtgehaltes,
in dem 8 Wochen gegohrenen Präparat	22,3	„ „ „
„ „ mit Erde „ „	26	„ „ „ [3])

Die letztere Zahl kann der Natur der Sache nach nur eine annähernde sein.

Verf. giebt zwar zu, dass dem Stickstoffverlust beim Gährenlassen des Knochenmehls leicht vorgebeugt werden kann, behauptet aber, dass das in der Praxis selten geschähe.

Ferner sieht der Verf. das Compostiren des Knochenmehls als eine Benachtheiligung seiner Wirksamkeit aus dem Grunde an, weil ein Theil der organischen Substanz, die durch ihre innige mechanische Verbindung mit dem Kalkphosphat dessen allmählige Auflösung im Boden bewirke, zerstört werde.

Im Composthaufen gehe nicht eine Lösung des Leims und damit der Phosphorsäure vor sich, sondern dieser werde zum Theil unter Wärmeentwicklung zersetzt. Während ein Theil des Knochenmehls im Composthaufen mit 1, oder doch höchstens mit 5 Theilen Erde gemischt wird, kommt dasselbe im Acker bei zweckmässigem Unterpflügen doch mindestens mit 100 Thl. Erde in Berührung; es kann deshalb nie eine irgend bedeutende Temperaturerhöhung stattfinden. Dagegen hat die entstandene Leimlösung Raum, sich auszubreiten und die Phosphorsäure absorbiren zu lassen. Verf. verwirft das Compostiren und Gährenlassen des Knochenmehls, weil der Nutzen in Bezug auf die Löslichkeit der Phosphorsäure ein beschränkter sei, weil leicht „bei Mangel an Vorsicht“ ein Verlust an Stickstoff stattfinden könne, weil die vorherige Zersetzung der organischen

---

[1]) Als wenn das erst des Beweises bedurft hätte!

[2]) Dem leicht durch Bedeckung der Gährungshaufen mit Gyps oder mit von Schwefelsäure durchfeuchteter Erde etc. vorgebeugt werden kann.

[3]) Ein Verlust, zu dessen Berechnung eine jede Grundlage fehlt.

Substanz des Knochenmehls im Composthaufen der schnellen Vertheilung der Phosphorsäure im Acker und somit auch der schnellen Wirkung des Knochenmehls eher hinderlich als förderlich sei.

Constitution der Superphosphate.

Studien über die Superphosphate. Von R. Jones[1]. In der Kenntniss über die Constitution der Superphosphate fand Verf. verschiedene Lücken namentlich über die Zusammensetzung des darin enthaltenen unlöslichen Phosphats und er unternahm deshalb Versuche, um zu ermitteln: „ob der Gehalt der Superphosphate bei längerer Aufbewahrung in der That sich erheblich vermindert, und wenn dies der Fall, womöglich einen klaren Einblick in die betreffenden Verhältnisse zu gewinnen."

Zunächst wurde für diesen Zweck reiner basisch phosphorsaurer Kalk hergestellt, von diesem wurden 3 Portionen à 100 Gramm mit je 500 CC. Wasser angerührt und mit concentrirter Schwefelsäure versetzt, so dass auf 1 Aequiv. des Phosphates kamen

bei I 2 Aequ. Schwefelsäure,
„ II $1\frac{1}{2}$ „ „
„ III 1 „ „

eine IV. Portion wurde mit 50 Grm. saurem phosphorsaurem Kalk ($CaO.2HO,PO_5$)[2] und 500 CC. Wasser gemischt. Nach 3 Tage langem Trocknen dieser Gemische auf dem Wasserbade ergaben sich Präparate von nachstehender procentischer Zusammensetzung:

	I	II	III	IV
Kalk	31,859	34,162	37,294	38,239
Phosphorsäure	26,335	27,758	30,218	44,588
Schwefelsäure	31,579	25,071	19,327	—
Wasser	10,227	13,009	13,161	17,173

Je 50 Grm. dieser Präparate, am 15. October mit 500 CC. Wasser abgeschlämmt und, ohne zu filtriren, in mit Glasstöpseln verschlossenen Flaschen hingestellt, sollten dazu dienen, die Veränderungen im Gehalte an löslicher Phosphorsäure zu beobachten. Zu diesem Zwecke wurde von Zeit zu Zeit eine Probe mit der Pipette abgehoben und ein gleiches Quantum Wasser nachgefüllt. Ausserdem wurden die Flaschen einmal täglich durchgeschüttelt.

Die Mengen der an den verschiedenen Tagen gefundenen löslichen Phosphorsäure, auf 100 berechnet, unter Berücksichtigung der durch das Nachgiessen von Wasser entstehenden Verdünnung der Lösung, zeigt folgende Zusammenstellung:

Tag der Probenahme	I	II	III	IV
15. October	20,212	?	0,831	2,431
19. „	20,852	11,769	?	?
23. „	20,999	11,783	?	?
11. Novemb.	22,237	11,915	0,868	1,719

In den ersten drei Superphosphaten nahm also der Gehalt an löslicher Phosphorsäure zu, in IV verminderte er sich.

Ueber das gegenseitige Verhalten von Kalk, Schwefelsäure und Phosphorsäure stellte Verf. folgende Versuche an:

[1] Landw. Vers.-Stat. 1871. **14.** 77.

[2] Dargestellt durch Auflösen des bas. Kalkphosphats in Phosphorsäure.

1) Gyps mit Phosphorsäure versetzt giebt nach kurzer Zeit, gleichviel ob man kalt oder warm stehen lässt oder zum Trocknen verdampft, an Alkohol Schwefelsäure ab.
2) 1 Aequ. bas. phosphorsauren Kalk mit 1 Aequ. Schwefelsäure (mit Wasser verdünnt) wurden 2 Stunden, ohne zu erwärmen, stehen gelassen. Der Alkoholauszug war frei von Schwefelsäure und Phosphorsäure.
3) 1 Aequ. Kalkphosphat mit 2 Aequ. Schwefelsäure in gleicher Weise behandelt. Ein Theil der Flüssigkeit gab an Alkohol weder Schwefelsäure noch Phosphorsäure ab.
4) Der Rest von 3) im Wasserbade zur Trockne verdampft gab an Alkohol Phosphorsäure aber keine Schwefelsäure ab.
5) Als crc. 6 Grm. einer ähnlichen Mischung von 1 Aequ. Kalkphosphat mit 2 Aequ. Schwefelsäure im Wasserbade nach dem Austrocknen noch längere Zeit erwärmt, gleich nach dem Erkalten eine geringe Menge Wasser zugefügt und sofort abfiltrirt wurde, trübte sich die anfänglich klare Flüssigkeit nach kurzer Zeit, und nach Verlauf von 12 Stunden hatte sich ein krystallinischer Niederschlag von Gyps gebildet; ein Beweis von dem Vorhandensein freier Schwefelsäure.

Verf. glaubt aus diesem Verhalten folgern zu dürfen, dass der Nachweis von der Abwesenheit freier Schwefelsäure erst dann geführt sei, wenn aus der concentrirten und schnell filtrirten wässrigen Lösung sich kein Gyps ausscheidet; dass dagegen die Behandlung mit Alkohol ein unsicheres Resultat ergäbe, da in der alkoholischen Mischung von Kalkphosphat und freier Schwefelsäure Letztere rasch gebunden werde.

Freie Phosphorsäure tritt ziemlich regelmässig auf, was sich aus der leichten Zersetzbarkeit des Salzes (CaO, 2HO PO_5) hinreichend erklärt. Dagegen nimmt das Phosphat (3CaO, PO_5) aus einer alkoholischen Lösung der Phosphorsäure keine solche auf.

Die Constitution eines Superphosphates, bereitet aus 1 Aequ. Phosphat mit 2 Aequ. Schwefelsäure fand Verf. auf Grund analytischer Daten [1]) zu verschiedenen Zeiten:

	Wasserhaltig			Wasserfrei gedacht		
	15/10 1866	11/11 66	10/6 1867	15/10 66	11/11 66	10/6 67
CaO, SO_3	53,684	53,684	48,432	55,537	55,543	52,235
HO, SO_3	—	—	1,975	—	—	3,130
3HO, PO_5	4,445	5,785	4,973	4,599	5,985	5,364
CaO. 2HO, PO_5	28,001	29,738	32,695	28,967	30,768	35,263
5CaO. 7HO, $4PO_5$	10,534	—	—	10,897	—	—
3CaO. 3HO, $2PO_5$	—	5,373	—	—	5,560	—
2CaO. HO, PO_5	—	2,072	—	—	2,144	—
3CaO. PO_5	—	—	4,643	—	—	5,008
HO	3,336	3,348	7,282	—	—	—

[1]) Ermittelung der Bestandtheile des Salzsäureauszugs, der in Alkohol und in Wasser löslichen Phosphorsäure.

Die Veränderungen, die dieses Superphosphat unter den verschiedenen Verhältnissen seiner Aufbewahrung erlitten hat, stehen in directer Beziehung zu seinem Wassergehalt.

Die Verminderung desselben beim Austrocknen im Wasserbade hatte ein Unlöslichwerden von Phosphorsäure und die Bildung unlöslicher, daran sehr reicher Phosphate zur Folge. In den Stand gesetzt, wieder Wasser aufzunehmen, liess es die Zersetzung dieser unlöslichen Phosphate, vielleicht unter Mitwirkung der gebildeten freie Säure, langsam wieder vor sich gehen; es bildeten sich aus ihnen freie Phosphorsäure, saurer phosphorsaurer Kalk und phosphorsäureärmere unlösliche Phosphate, bis die vollendete Umwandlung der letzteren in die phosphorsäureärmste Verbindung ($3CaO, PO_5$) dem Löslichwerden von Phosphorsäure ein Ziel setzte.

Für Superphosphat II (1 Aequ. Phosphat mit 1½ Aequ. Schwefelsäure) ergiebt sich folgende Constitution:

	Wasserhaltig			Wasserfrei gedacht		
	18/10 1866	11/11 66	10/6 1867	15/10 66	11/11 66	10/6 67
CaO, SO_3	42,620	42,620	44,866	46,222	46,223	46,327
$3HO, PO_5$	2,240	2,022	2,802	2,430	2,193	2,893
$CaO. 2HO, PO_5$	16,719	17,220	15,581	18,132	18,676	16,089
$3CaO. 3HO, 2PO_5$	—	—	7,314	—	—	7,552
$2CaO. HO, PO_5$	30,628	30,343	26,283	33,216	32,908	27,139
HO	7,793	7,795	3,154	—	—	—

Ferner für Superphosphat III., 1 Aeq. Phosphat und 1 Aeq. Schwefelsäure:

CaO, SO_3	32,856	32,856	33,206	36,227	36,227	36,052
$3HO. PO_5$	0,148	—	—	0,163	—	—
$CaO. 2HO, PO_5$	1,193	1,433	1,023	1,316	1,580	1,110
$2CaO. HO, PO_5$	54,835	54,917	56,481	60,462	60,552	61,321
$3CaO. PO_5$	1,661	1,488	1,397	1,832	1,641	1,517
HO	9,307	9,306	7,893	—	—	—

Für Superphosphat IV. (Gemisch aus $CaO. 2HO, PO_5$ u. $3CaO. PO_5$):

$3HO, PO_5$	—	1,504	0,785	—	1,720	0,915
$CaO, 2HO, PO_5$	4,005	1,037	1,509	4,580	1,186	1,758
$2CaO, HO, PO_5$	60,999	61,649	61,069	69,751	70,495	71,156
$3CaO, PO_5$	22,449	23,261	22,461	25,669	26,599	26,171
HO	12,547	12,549	14,176	—	—	—

Die Resultate seiner vorstehenden Versuche stellt der Verf. wie folgt zusammen:

1) Die Superphosphate sind nicht unveränderliche Gemische von Gyps, saurem phosphorsaurem Kalk und unzersetztem basischem Kalk-

phospkat, sondern sie enthalten die lösliche Phosphorsäure in der Form von Phosphorsäurehydrat und saurem Kalksalz, die unlösliche als basisches und neutrales Phosphat und in selteneren Fällen in Verbindungen, die in ihrer Zusammensetzung zwischen dem neutralen und dem sauren Salze stehen. Schwefelsäure ist in ihnen in der Form von Gyps vorhanden und nur ausnahmsweise scheinen erhebliche Mengen freier Schwefelsäure darin vorkommen zu können.

2) Diese verschiedenen Verbindungen sind in einer fortwährenden Wechselwirkung begriffen. Die dabei stattfindenden Umsetzungen haben, je nach den äusseren Verhältnissen und der Menge der verwendeten Schwefelsäure, eine Zu- oder eine Abnahme der löslichen Phosphorsäure zur Folge.

3) Der letzte Fall tritt bei jedem Superphosphate ein, gleichviel ob mit viel oder mit wenig Schwefelsäure bereitet, wenn dasselbe durch Austrocknen bei künstlicher Wärme oder durch langes Liegen in trockner Luft Wasser verliert. Ein Unlöslichwerden von Phosphorsäure findet ferner stets, und unabhängig von den Schwankungen im Wassergehalt, bei solchen Superphosphaten statt, welche noch viel basischen, phosphorsauren Kalk enthalten in Folge einer zu geringen Menge zum Aufschliessen verwendeter Schwefelsäure.

4) Eine Vermehrung des Gehalts an löslicher Phosphorsäure kann, selbstverständlich abgesehen von den Fällen, wo in Folge ungenügender Mischung oder zu dichter Beschaffenheit des Rohmaterials noch eine nachträgliche Aufschliessung erfolgt, nur vorkommen, wenn in einem mit viel Schwefelsäure bereiteten Superphosphate das unlösliche Phosphat eine Zusammensetzung erlangt hat, in welcher es mehr Phosphorsäure enthält, als der Formel $_2CaO. HO, PO_5$ entspricht. Die Zersetzung dieser unlöslichen Phosphate in freier Phosphorsäure, saures und neutrales Salz wird bedingt durch die Möglichkeit einer Aufnahme von Wasser.

Die Einwirkung der Schwefelsäure auf den basischen phosphorsauren Kalk findet nicht in der Weise statt, dass man dafür eine einfache Formel aufstellen und nach dieser das zu erhaltende Quantum löslicher Phosphorsäure berechnen könnte.

Bei den besprochenen Superphosphaten wurden unter den verschiedenen Verhältnissen von 100 Thl. Schwefelsäure folgende Mengen Phosphorsäure in in Wasser lösliche Verbindungen übergeführt:

	Verwendete Schwefelsäure.		
	2 Aequ.	1 1/2 Aequ.	1 Aequ.
1) 3 Tage lang im Wasserbade getrocknet	64,04	46,94	4,30
2) No. 1 mit Wasser angerührt, aufbewahrt	70,42	47,52	4,49
3) No. 1 1/2 Jahr lang trocken aufbewahrt	77,83	43,52	3,16
4) 6 Stunden lang getrocknet	65,01	—	—
5) Eben zur Trockne gebracht	—	—	50,72
6) Gar nicht eingedampft	71,01	—	35,19

Chemischer Unterschied von rohem u. aufgeschloss. Guano.

Ueber den chemischen Unterschied von rohem und aufgeschlossenem Peruguano. Von A. Vogel. [1]) — Die folgende Zusammenstellung der einzelnen Bestandtheile des Peruguano im rohen und aufgeschlossenen Zustande, wie sie die vergleichenden Analysen ergaben, bietet ein Bild von dem Einflusse der Aufschliessungsoperation auf die Gruppirung der Bestandtheile in beiden Guanosorten dar. Nach einer von A. Stöckhardt abgeänderten Form, bei welcher die analytischen Data unverändert geblieben und die Aenderungen sich nur auf die aus diesen unter der Annahme gezogenen Folgerungen, dass der aufgeschlossene Guano C aus der Rohguanosorte A bereitet worden sei, beziehen, entstehen aus 100 Pfd. Rohguano und 14 Pfd. Schwefelsäure (wasserfrei) 114 Pfd. aufgeschlossener Peruguano und folgende Umsetzungen:

A. 100 Pfd. Rohguano enthalten:

	Pfd.		Pfd.
Harnsäure	4,00	darin Stickstoff	1,333
Ammoniak	7,99	„ „	6,580
anderweiten Stickstoff			2,587
		Gesammt-Stickstoff	10,500
Phosphorsäure, lösliche			2,80
„ unlösliche			9,06
		Gesammt-Phosphorsäure	11,86
Schwefelsäure			6,40

B. 114 Pfd. aufgeschlossener Peruguano enthalten:

	Pfd.		Pfd.
Harnsäure	0,84	darin Stickstoff	0,280
Ammoniak	9,30	„ „	7,660
anderweiten Stickstoff			2,54
		Gesammt-Stickstoff	10,480
Phosphorsäure, lösliche			10,42
„ unlösliche			1,51
		Gesammt-Phosphorsäure	11,93
Schwefelsäure			20,60

C. 100 Pfd. aufgeschlossener Guano enthalten:

Harnsärre	0,74	darin Stickstoff	0,27
Ammoniak	8,16	„ „	6,72
anderweiter Stickstoff			2,21
		Gesammt-Stickstoff	9,20
Phosphorsäure, lösliche			9,14
„ unlösliche			1,33
		Gesammt-Phosphorsäure	10,47
Schwefelsäure			18,10

Zunächst ergiebt sich hieraus, dass der Harnstoff des rohen Guano's durch den Aufschliessungsprocess fast vollständig in die von den Pflanzen weit leichter aufnehmbare Form des schwefelsauren Ammoniaks um-

[1]) Chem. Ackersm. 1870. 229.

gewandelt worden ist. Durch Behandeln der Harnsäure mit Schwefelsäure findet demnach eine Umsetzung in Ammoniak statt und zwar wie aus dem Vergleich der Zusammenstellungen unter A und B hervorgeht, ohne Verlust an Stickstoff. Die im aufgeschlossenen Peruguano fehlende Harnsäure findet sich in ihr als Ammoniak wieder.

Der nicht als Ammoniak und Harnsäure im Guano vorhandene „anderweite Stickstoff" ist in einer Verbindung enthalten, die durch Schwefelsäure keine Umsetzung erleidet.

Die Wirkung der Schwefelsäure wird sich jedenfalls auch auf eine Zersetzung der vorhandenen Ammoniaksalze des Rohguano's (kohlensaures und oxalsaures Ammoniak) erstrecken. D. Ref.

N-reiches Knochenmehl.

Knochenmehl mit stickstoffreichen Zusätzen. Von P. Wagner [1]).

In der Fabrik von F. A. Rissmüller in Münden wird obiges Fabrikat auf folgende Weise dargestellt.

Die bei der Bereitung der Knochenkohle entweichenden Gase werden in eine Vorlage geleitet, in welcher sich das beim Brennen der Knochen entweichende Wasser, das kohlensaure Ammon, das stinkende Thieröl etc. zu einer dunkel gefärbten Flüssigkeit verdichtet. Diese ammoniakreiche Flüssigkeit dient wiederum zur Aufnahme und Bindung der bei der Schwefelsäure-Fabrikation aus dem Schornsteine der Bleikammern entweichenden Gase von Salpetersäure, salpetriger Säure und schwefliger Säure, indem die in dem Schornsteine der Bleikammern geschichteten Coaksstücke mit derselben getränkt werden. Mit der sich schliesslich ansammelnden, durch freiwilliges Verdampfen in dem Coaksthurme concentrirter gewordenen Auflösung von salpetersaurem und salpetrigsaurem Ammoniak wird scharf getrocknetes, gedämpftes Knochenmehl sorgfältig vermischt und die Mischung bei gelinder Wärme in eine trockne Form und alsdann unter obiger Bezeichnung in den Handel gebracht.

Verf. fand darin:

Feuchtigkeit	15,10 %
Organische Substanz und flüchtige Salze	46,18 „
Phosphorsäure	17,68 „
Stickstoff	5,6 „

Die Löslicheit der in diesem Präparat enthaltenen Phosphorsäure in kohlensäurehaltigem Wasser und in essigsäurehaltigem Wasser ist nach Verf. nachstehenden Versuchen grösser als die der Phosphorsäure in gewöhnlichem Knochenmehl.

Die zwei verschiedenen Knochenmehle wurden auf folgende Weise behandelt:

I. 50 Grm. gewöhnliches Knochenmehl und
66,7 „ stickstoffreiches Knochenmehl mit je 11,8 Grm. Phosphorsäure wurden gesondert mit je 2 Liter destillirtem Wasser übergossen und in dieser bis zur Sättigung Kohlensäure eingeleitet. Nach drei Tagen wurde abfiltrirt und im Filtrat die Phosphorsäure bestimmt.

---

[1]) Journ. f. Landw. 1872. 84.

II. Dieselben Mengen beider Präparate wurden mit je 1,5 Liter 5 pCt. Essigsäure enthaltendem Wasser übergossen. Nach 24 Stunden wurde abfiltrirt und im Filtrat die Phosphorsäure bestimmt.

III. 50 Grm. gewöhnl. Knochenmehl wurden mit je 200 Grm. humusreicher Gartenerde vermengt, das Ganze in einen Trichter geschüttet und drei Monate lang bei Zimmertemperatur feucht gehalten. Darauf wurde die Masse in eine Maasflasche gebracht, mit einer Mischung von 50 CC. Eisessig und 1500 CC. Wasser übergossen und die ganze Mischung mit destillirtem Wasser bis zu einem Volum von 2000 CC. verdünnt. Unter häufigem Umschütteln wurde 24 Stunden lang digerirt, dann ein Liter abfiltrirt und darin die Phosphorsäure bestimmt.

Auf dieselbe Weise wurde ein Gemenge von 66,7 Grm. des stickstoffreichen Knochenmehls und 183,3 Grm. humusreicher Erde behandelt.

Diese 3 Versuche ergaben folgendes Resultat:

Phosphorsäuregehalt eines Liters Flüssigteit in Grammen.

	Versuch I.	II.	III.
Gewöhnlich. gedämpft. Knochemehl =	0,251	3,80	3,24
Stickstoffreiches Knochenmehl . . =	0,374	4,68	5,27

Aus diesen Zahlen berechnen sich folgende Löslichkeitsverhältnisse:

Setzt man die Löslichkeit der Phosphorsäure im gewöhnlichen gedämpften Knochenmehl bei allen drei Versuchen = 1, so ist dagegen die Löslickeit der im stickstoffreichen Knochenmehl enthaltenen Phosphorsäure:

bei Versuch I. = 1,49
bei Versuch II. = 1,23
bei Versuch III. = 1,62

Man kann also sagen, dass die Phosphorsäure des stickstoffreichen Knochenmehls in kohlensäurehaltigem Wasser und verdünnter Essigsäure durchschnittlich fast um die Hälfte löslicher ist, als die des gewöhnlichen gedämpften Knochenmehls.

Ob sie nun auch im Boden genau in demselben Verhältniss leichter löslich ist, als die des gewöhnlichen Knochenmehls, darf man nicht mit absoluter Bestimmtheit behaupten. Denn im Boden sind es nicht reines, kohlensaures Wasser und nicht Essigsäure, welche lösend wirken, sondern es sind andere Lösungsmittel, Humussubstanzen, Kohlensäure, verschiedene Salze, welche theils direct, theils indirect zersetzend auf den phosphorsauren Kalk einwirken und die Phosphorsäure auflösen. Man darf aber sagen, dass ein Phosphat, welches sich leichter als ein anderes in reinem, kohlensäurehaltigem Wasser, in verdünnter Essigsäure und anderen künstlichen Lösungsmitteln auflöst, auch den verschiedenen lösenden Agentien des Bodens einen geringeren Widerstand entgegensetzen wird, als dass in genannten Lösungsmitteln schwerer lösliche Phosphat.

Die Resultate obiger Versuche bestätigen wieder die bekannte Erscheinung, dass organische Stoffe und verschiedene lösliche Salze lösend auf phosphorsauren Kalk einwirken, und dass aus diesem Grunde das Knochenmehl auf einem humusreichen, gut gedüngten, nicht zu trocknen Boden eine bessere Wirkung zeigen muss, als auf einem humusärmeren, weniger salzreichen, trocknen Boden.

Analysen von Guanape-Guano.

A. Voelcker untersuchte 2 Proben von Guano der Guanape-Inseln [1]. —

Feuchtigkeit	17,79	20,10
Organische Substanz und Ammonsalze	42,62	38,67
Phosphorsaurer Kalk (u. phosphors. Magnesia)	25,45	32,53
Salze der Alkalien	11,92	5,97
Sand	2,22	2,73
Stickstoff	10,04	7,87
Lösliche Phosphorsäure	4,75	3.19

Hiernach ist die Qualität dieses Guano's beträchtlich unter der des guten Peru-Guano's.

Guanape-Guano.

Ueber die Zsammensetzung des Guanape-Guano's wurden auf der Versuchsstation Pommritz (Sachsen) verschiedene Untersuchungen ausgeführt [2]. — Nachdem die Lager des Guano von den Chinchasinseln (Peruguano) erschöpft sind, hat die peruanische Regierung den Guano der Guanape-Inseln in den Handel gebracht, der von ähnlicher äusserer Beschaffenheit wie ersterer ist, die Mächtigkeit des Lagers soll indess nicht sehr bedeutend sein.

Fünf verschiedenen Schiffsladungen entnommene Proben, welche also dazu dienen können, einigermassen ein Bild von der mittleren Zusammensetzung dieses Guano's zu geben, wurden mit nachstehendem Ergebniss untersucht, und zwar unter E. Heiden's Leitung von L. Brunner (Proben 1 und 2), E. Güntz (Probe 3), Nette (Probe 4) und A. Wolf (Probe 5).

	1	2	3 [4]	4	5	Mittel
Wasser	16,28	22,42	19,74	24,69	24,97	21,63
Organ. Substanz u. Ammoniaksalze	35,64	37,02	31,56	39,84	37,63	36,34
Mineralstoffe	47,08	38,07	48,70	35,47	37,40	42,03
und zwar: Eisenoxyd	0,63	0,37	0,73	0,36	0,16	0,45
Kalkerde	12,51	11,36	9,05	11,27	11,42	11,32
Magnesia	1,38	0,68	0,81	0,40	0,72	0,80
Kali	2,54	4,60	} 9,24 (Kali, Natron, Chlor, Schwefelsäure)	3,91	} 7,15 (Kali, Natron, Chlor)	3,68
Natron	3,79	2,52		2,03		2,78
Chlor	2,13	0,47		0,38		1,33
Schwefelsäure	4,52	3,17		1,94	2,85	3,12
Phosphorsäure	14,73	13,81	11,92	13,30	13,20	13,39
Sand und Kieselerde [3]	7,25	1,15	16,95	1,87	2,06	6,30
Gesammt-Stickstoff	8,72	9,55	8,64	9,75	9,75	9,30
Stickstoff in Form von kohlensaurem Ammoniak	0,59	1,19	nicht bestimmt			0,89
Stickstoff in Form von anderen Ammoniaksalzen	4,45	6,32	nicht bestimmt			5,39
Phosphorsäure in Wasser löslich	3,19	5,30	4,51	4,37	nicht best.	4,36

Gegenüber von guten Peruguano der Chinchas-Inseln ist der Guanape-Guano wesentlich reicher an Wasser und Sand, bedeutend ärmer an Stickstoff

[1] Journ. of. the Roy. Agric. Soc. of. England 1870. I. 142.
[2] Amtsbl. f. d. landw. Ver. Sachsens 1871. 120.
[3] Geringe Mengen.
[4] Diese Probe enthielt 7,41 pCt. an grösseren und kleineren Steinen.

Guanape-Guano.

Die von Deichsel ausgeführte Analyse eines Guanape-Guano's von guter Qualität theilt Krocker mit[1]). — Darnach enthält solcher in Procenten

Wasser	13,730
Organische Substanz und Ammoniaksalze	49,800
Mineralstoffe	36,470
und zwar Phosphorsäure	15,499
Kalkerde	11,719
Magnesia	0,774
Kali	2,647
Eisenoxyd	0,307
Natron	2,533
Schwefelsäure	0,243
Chlor	1,955
Sand (+Kieselsäure)	1,341
Stickstoff	12,761
Stickstoff in einer anderen Probe	14,09

Diese Analyse zeigt, dass gewisse Schichten dieses Guano's dem Guano der Chinchas-Inseln an Werth nicht nachstehen.

Aus diesen Zahlen wie aus den der vorhergehenden Analysen ergiebt sich aber eine grosse Ungleichmässigkeit in der Qualität dieses Guano's.

Ballestas-Guano.

Der von der Ballestas-Insel an der Küste Peru's stammende Guano wurde, repräsentirt durch eine von Ohlendorff eingeschickte Probe, unter Leitung von E. Heiden von Bochmann untersucht und dabei für den Ballestas-Guano folgende procentische Zusammensetzung gefunden:

Wasser	22,96	
Organische Substanz u. Ammoniaksalze	41,96	
Mineralstoffe	35,08	
und zwar Eisenoxyd	0,21	
Kalkerde	10,53	
Magnesia	1,01	
Kali	2,81	
Natron	2,86	
Lösliche Phosphorsäure	3,26	13,14
Unlösliche „	9,88	
Schwefelsäure	0,77	
Chlor	2,08	
Kieselerde (u. Verlust)	0,47	
Sand	1,67	
Gesammt-Stickstoff	12,19	
Stickstoff in Form von kohlensaurem Ammoniak	1,32	
„ „ „ „ anderen Ammoniaksalzen	4,12	
somit „ „ „ „ organischen Verbindungen	6,75	

Nach dieser Analyse nähert sich der Ballestas-Guano in seiner Zusammensetzung dem Guano von den Chinchasinseln.

[1]) Der Landwirth 1872. No. 13. 49.

Saldanha-Bay-Guano.

Der Saldanha-Bay-Guano wird auf mehreren Inseln und Riffen der Saldanha-Bay an der Südwestküste von Africa gefunden und daselbst von Pelecanen und anderen Seevögeln producirt. Ueber denselben theilen E. Heiden[1]) und Krocker[2]) Folgendes mit.

Er besteht aus den Excrementen dieser Vögel, aus Federn etc. Der neuerdings importirte Guano dieses Namens unterscheidet sich von dem vor einigen Jahrzehnten unter demselben Namen aus jenen Gegenden in den Handel gebrachten Ablagerungen durch ziemlich hohen Stickstoffgehalt. Die Lager auf diesen Inseln und Riffen sind nicht Jahrhunderte alt, wie die auf den Chinchas-Inseln es waren, sondern jüngeren Datums. Die einzelnen Inseln werden der Reihe nach abgebaut, was bei allen circa 10—15 Jahre dauert, in welcher Zeit die zuerst abgebauten bereits wieder mit Excrementen bedeckt sind. Die Verschiffungen geschehen in der kälteren Jahreszeit, da in dem heissen Sommer ein längeres Verweilen auf den Inseln unmöglich ist. Die Sammlung des Guano's wird von den Eingeborenen ausgeführt, welche ihn in Körbe bringen und dann in Booten direct an den Bord der Seeschiffe befördern.

Die Inseln sind Eigenthum der englischen Regierung, der jährliche Import für Deutschland wird 40—50000 Ctnr. betragen.

Ausführlichere Analysen dieses Guano's liegen von Bochmann und Krocker vor, nach welchen derselbe enthält:

	Bochmann 1	Bochmann 2	Mittel von 1 u. 2	Krocker
Wasser	17,22	10,37	13,80	8,950
Organische Substanz u. Ammoniaksalze	31,42	35,00	33,20	40,096
Asche	19,76	22,59	21,18	23,254
Sand	18,09	16,68	17,38	27,70
Steine, Federn, Rinden	13,51	15,36	14,44	—
Gesammt-Phosphorsäure	8,02	9,20	8,61	10,374
Lösliche „	2,88	nicht best.	2,88	3,8
Schwefelsäure	0,22	„	0,22	0,660
Kalkerde	6,88	„	6,88	8,940
Magnesia				1,090
Eisenoxyd				0,950
Kali		1,85	1,85	0,210
Natron		0,97	0,97	} 1,030
Chlor				
Kieselerde				
Stickstoff	8,45	9,30	8,88	9,23

Ausser diesen vorstehenden Analysen liegen noch eine grössere Reihe von Bestimmungen des Stickstoff- und Phosphorsäure-Gehaltes dieses Guano's vor, welche Folgendes ergaben:

---

[1]) Amtsbl. f. landw. Vereine Sachsens 1872. 27.

[2]) Der Landwirth. 1872. No. 13. 49.

Phosphorsäure	Stickstoff	(Analytiker)
9,3 [1]	8,3	(Ulex-Hamburg)
8,1 [2]	8,8	Desgl.
8,8	8,7	(H. Schulz-Magdeburg)
8,6	8,9	(H. Schultze-Braunschweig)
10,8	8,7	(G. Kühn-Möckern)
9,8	10,5	(Sachse-Leipzig)
8,0	8,5	(Bochmann-Pommritz)
9,2	9,3	" "
8,6	8,4	(Th. Dietrich-Altmorschen)
8,5	8,85	(Th. Dietrich-Altmorschen)

Aus diesen und obigen Zahlen ergeben sich für Phosphorsäure und Stickstoff als Mittelwerthe

für Phosphorsäure 9, für Stickstoff 9 Proc.

Würde man die gröberen Steine durch Sieben etc. entfernen können, so würde die Qualität dieses Guano's beträchtlich gesteigert werden.

Walfisch-Fleisch- und Knochen.

Untersuchung von Walfisch-Fleisch und -Knochen. Von A. Stöckhardt[3]). Von den Materialien, welche der Walfischfang für die Fabrikation von Fischdünger zu liefern vermag, sind das Fleisch und die Knochen die wichtigsten und wurden dieselben der chemischen Analyse unterworfen, deren Ergebniss im Hinblick auf die unter dem 71. Breitengrade jenseit des Nordcap (an der Norwegisch-Russischen Grenze) zu errichtende Fischguanofabrik von Interesse für die Landwirthschaft ist und hier Mittheilung findet.

Das Walfisch-Fleisch enthält

	im rohen Zustand pCt.	im völlig trocknen Zustand pCt.	entfettet und völlig trocken pCt.
Wasser	44,05	—	—
Fett	22,81	40,70	—
Fleisch	32,10	57,44	96,8
Mineralstoffe (Asche)	1,04	1,86	3,2
Stickstoff	4,86	8,68	14,6

Die Walfisch-Knochen in gedämpftem Zustande enthalten:

Wasser	3,84 pCt.
Verbrennliche Leimsubstanz	34,60 "
Fett	1,34 "
Phosphorsaure Kalkerde	51,66 "
Kohlensaure Kalkerde etc.	8,56 "
Stickstoff	3,51
Phosphorsäure	23,66

Aus diesen Zahlen geht hervor, dass das Fleisch des Walfisches annähernd dieselbe Zusammensetzung wie andere Arten Muskelfleisch hat und dass die Walfischknochen in ihrer Zusammensetzung mit den Knochen unserer Landthiere übereinkommen. Jedenfalls ist zu erwarten, dass das

[1]) Aus dem oberen Theil einer Ladung.
[2]) Aus dem unteren Theil derselben.
[3]) Chem. Ackersm. 1870. 52.

Material der Walfisch-Abfälle ein nicht minder gutes Fabrikat liefern wird, wie es in dem Norwegischen oder Lofotener Fischguano nach Deutschland eingeführt wird.

Fisch-Guano.

Anschliessend fügen wir die von Krocker ausgeführten Untersuchungen des Norwegischen Fischguano's und des Walfischguano's bei [1]. — Diese Düngemittel zeigten folgende procentische Zusammensetzung:

	Norwegischer Fischguano		Walfischguano
Feuchtigkeit	9,840		5,350
Verbrennliche u. flüchtige Stoffe	56,184		62,349
Lösliche Mineralstoffe	33,476		31,601
Unlöslich	0,500		0,700
Stickstoff	8,50		7,63
Die Mineralstoffe enthalten:			
Phosphorsäure	14,844		13,452
Kalkerde	15,960		16,490
Magnesia	0,936		0,145
Schwefelsäure	0,510	Eisenoxyd	0,480
Natron, Chlor etc.	0,576		0,384
	33,476		31,601

Aufgeschlossene Fischknochen.

Ein aus Fischknochen angeblich mittelst Aufschliessen durch Schwefelsäure bereiteter Dünger wurde von Th. Dietrich [2]) untersucht. Darnach enthielt derselbe:

Phosphorsäure	16,19	pCt. (davon löslich: 1,27)
Kalk	20,03	„
Magnesia	2,37	„
Kali	0,48	„
Natron	1,06	„
Schwefelsäure	11,57	„
Stickstoff	3,43	„

La Plata- oder Carno-Guano.

Unter der Bezeichnung La Plata- oder Carno-Guano wird ein Dünger in den Handel gebracht, der aus den getrockneten (zum Theil auch halbverbrannten) Abfällen und Rückständen von der Bereitung des Fleischextractes in Südamerika bereitet wird. Derselbe wurde untersucht von Th. Dietrich [3]); ferner theilt eine solche R. Biedermann mit [4]) — Der Gehalt dieses Düngers ist hiernach folgender:

	(Dietrich)	
Wasser	12,09 pCt.	9,57 pCt.
Organische Substanz	43,30 „	41,51 „
Mineralstoffe	44,61 „	48,92 „
Stickstoff	5,41 „	5,93 „
Phosphorsäure	12,48 „	10,87 „
entspr. bas. phosphorsaurem Kalk	27 „	23,7 „
Sand	— „	18,04 „

[1]) Der Landwirth. 1872. 49.
[2]) Anz. d. landw. Centralver. f. d. Reg.-Bez. Kassel 1870. 149.
[3]) Ibidem. 1870. 112.
[4]) Centralbl. f. Agriculturchem. 1872. 140.

Fleischknochenmehl.

Fleischknochenmehl. Von G. Hirzel[1]). — Fleischknochenmehl bereitet man im Grossen[2]) aus Pferdefleisch und Pferdeknochen, welche gedämpft und dann zu einem feinen Pulver zermahlen werden. Die chemische Untersuchung des Fleischknochenmehls ergab folgendes Resultat:

In 100 Pfund Fleischknochenmehl sind enthalten:

Verbrennliche Theile	52,95 Pfd.	mit	7,44 Pfd.	Stickstoff,
Mineralische Theile	38,91 „	„	14,9 „	Phosphorsäure,
Sand	1,21 „			
Feuchtigkeit . . .	6,91 „			

Was die Anwendung des Fleischknochenmehls anbetrifft, so empfiehlt Hirzel dasselbe leicht unterzueggen, damit der zur Verrottung und Löslichmachung des Mehls erforderliche Luftzutritt nicht abgeschnitten werde. Das Fleischknochenmehl verhält sich in dieser Hinsicht wie frischer Stallmist, welcher gleichfalls und aus dem nämlichen Grunde nicht tief untergebracht werden darf.

Leimdünger.

Leimdünger. Von Krocker[3]). — Nach Mittheilung des Fabrikanten werden zur Bereitung des Düngers die enthaarten, ungegerbten Abschnitte und Zipfel der rohen Häute, welche als Leder keine Verwendung haben, in einem Bottich nach Uebergiessen mit Wasser mittelst Wasserdämpfen 4—5 Stunden im Sieden erhalten und hierauf in den Kühlbottich die ganze Masse mit Aetzkalk versetzt. Nach der Klärung wird die obenstehende Leimflüssigkeit abgelassen, die zurückbleibende Masse an der Luft sorglich getrocknet, zerrieben und als Dünger in den Handel gebracht. Man verwendet auf 16 Ctnr. Rohmaterial etwa 1/2 Ctnr. Kalk.

Die Untersuchung einer möglichst gleichartig hergestellten Probe ergab folgende Zusammensetzung:

Organische Stoffe . .	38,90 pCt.
Mineralstoffe	57,00 „
Feuchtigkeit	4,10 „
	100,00 pCt.
Stickstoff	2,10 „

Die Mineralstoffe enthielten:

Kalkerde	27,536 pCt.
Magnesia	0,420 „
Kali	0,317 „
Natron	0,110 „
Eisenoxyd, Thonerde .	0,350 „
Phosphorsäure . . .	0,959 „
Kohlensäure	13,000 „
Schwefelsäure . . .	1,286 „
Kieselsäure	0,825 „
Unlöslich	12,197 „
	57,000 pCt.

1) Ztschr. d. landw. Ver. in Baiern. 1870. 270.
2) Fabrik von R. Schleicher in München.
3) Annal. d. Landw. in Preuss. Wchenbl. 1871. 35.

Malden- und Starbuk-Guano.

Malden-Guano und Starbuk-Guano. Die Inseln Malden und Starbuk gehören wie die Baker- und Jarvis-Insel zu der Gruppe der Phönixinseln im stillen Ocean und enthalten wie diese Ablagerungen von Guano, der durch Regen und Verwesung zum grössten Theil seiner ihm ursprünglich angehörenden organischen Bestandtheile beraubt worden ist. Beide Guano sind werthvolle Materialien für die Bereitung von Superphosphat. Analysen von Malden-Guano liegen von Krocker[1]), v. Grote[2]) und von J. Fittbogen[3]), von Starbuk-Guano von Th. Dietrich[4]) und Schulz[5]) vor, deren Ergebnisse nachstehend mitgetheilt sind.

	Malden-Guano			Starbuk-Guano		
	Krocker	v. Grote	Fittbogen	Dietrich	Schulz Pulver	Schulz Krusten
Feuchtigkeit . .	4,000	4,44	4,695	16,25	5,10	1,61
Verbrennliche und flüchtige Stoffe	8,543	9,23	6,638	12,72	11,74	9,19
Mineralstoffe . .	87,457	86,33	88,667	71,03	83,16	89,20
Phosphorsäure	30,355	32,90	37,582	29,40	37,78	45,68
Kalkerde . .	44,238	41,90	43,508	35,86	41,62	40,23
Magnesia . .	1,720	0,84	1,863	0,28	0,39	0,32
Kali	0,051	0,20	0,279	—	—	—
Natron . . .	1,119	1,13	1,706	—	—	—
Kohlensäure .	7,374	6,46	2,609	0,77	0,84	0,31
Schwefelsäure	1,738	0,30	0,215	0,68	0,97	1,37
Chlor . . .	1,117	0,90	0,817	—	—	—
Sand . . .	—	—	0,010	4,05	0,31	0,32
Eisenoxyd . .	—	1,71	0,261	—	—	—
Stickstoff . . .	0,572		0,290	0,78	0,66	0,80

Bezüglich des Starbuk-Guano's bemerkt Dietrich, der die betreffende Probe, welche in etwa 15 Ctnr. an die Firma Nathan Katzenstein u. Co. in Kassel gelangt war, schon im Jahre 1865 untersuchte, dass die Probe nur zufällig einen so hohen Wassergehalt zu haben scheine. Im feuchten Zustande röthet der Starbuk-Guano gleichwie der Baker-Guano Lackmuspapier; ebenso ist der wässrige Auszug merklich sauer, welcher Phosphorsäure in bemerkenswerther Menge enthält. Der Verf. fand 0,53 pCt. lösliche Phosphorsäure. Der Guano stellt ein hellgelbes mit leicht zerreiblichen Brocken untermischtes Pulver dar, das beim Glühen eine leichte weisse Asche hinterlässt, die sich mit grösster Leichtigkeit rasch in kalter Salpetersäure löst.

Die von Fittbogen untersuchte Probe Malden-Guano war einem in Liverpool angekauften Quantum entnommen. Dieselbe besass eine hellbraune Farbe, war zum grösseren Theile pulverförmig und enthielt eine

---

[1]) D. Landwirth. 1872. 50.
[2]) Ibidem. 1871. 258.
[3]) Allgem. Ztg. für dtsch. Land- u. Forstwirthe. 1872. 221.
[4]) Originalmittheilung.
[5]) Annal. d. Landw. in Prss. 1872. 310.

nur geringe Menge compakterer, leicht zerreiblicher Stücke, sowie einzelne Wurzelreste.

Aus den bezüglichen Zahlen berechneten Fittbogen für den Malden-Guano, Dietrich für den Starbuk-Guano die näheren Bestandtheile, wie folgt:

	Malden-Guano		Starbuk
Bas. phosphorsaures Kali	0,419		—
bas. phosphorsaures Natron	1,457		—
schwefelsaures Natron	0,382	schwefelsaurer Kalk	1,16
Chlornatrium	1,346		—
kohlensaurer Kalk	5,073		1,85
bas. phosphorsaurer Kalk	75,042		63,46
bas. phosphorsaure Magnesia	4,068		0,61
phosphorsaures Eisenoxyd	0,493		—
Kohlensäure gefunden	2,609		
„ berechnet	2,232		

Spätere Proben des Malden-Guano, von Fittbogen untersucht, enthielten 38,78, bezw. 38,26 pCt. Phosphorsäure.

Australischer Guano.

Der australische Guano aus Melbourn[1]) stellt ein geruchloses braunes Pulver dar, welches mit kleinen Ueberresten von Eierschalen, Federn und verschiedenen Pflanzentheilen vermischt ist. Es sieht dem Mejillones-Guano sehr ähnlich und zeigt mit diesem nach Untersuchung von P. Wagner in seiner Zusammensetzung eine grosse Uebereinstimmung. Der Australische Guano enthält in 100 Theilen:

Feuchtigkeit	8,66	
Organische Substanz	18,14	mit 0,84 Stickstoff
Mineralstoffe	73,20	
	100,00	
Phosphorsaurer Kalk	60,70	mit 27,8 Phosphorsäure
Sand	3,88	
Eisenoxyd	0,11	
Thonerde	0,17	

Hieraus erhellt, dass der australische Guano, ebenso wie der Baker- und Mejillones-Guano, in die Classe der stickstoffarmen, aber phosphorsäurereichen Guanosorten gehört. Sein geringer Gehalt an Eisenoxyd und Thonerde, wodurch eine grosse Haltbarkeit des aus ihm dargestellten Superphosphats gesichert wird, so wie seine pulverförmige Beschaffenheit machen ihn zu einem auf Superphosphat leicht und vortheilhaft zu verarbeitendes Material.

Phosphorit Podolien.

Ueber die Phosphorit-Einlagerungen an den Ufern des Dniester in russisch und östreichisch Podolien und in der Bukowina. Von Fr. Schwackhöfer[2]). Die im östlichen Theile von Galizien und in der nördlichen Bukowina auftretende Silurformation erstreckt sich auch weit hinein nach Russisch-Podolien und ist hauptächlich

[1]) Deutsche landwirthschaftl. Ztg. 1872. No. 152.
[2]) Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt. 1871. **21**. 211.

durch dichten, petrefactenreichen Kalkstein und Thonschiefer vertreten. Unmittelbar auf derselben lagert regelmässig Kreide und zwar theils die feuersteinführende Opaka, theils Grünsand.

Der silurische Schiefer kommt in zwei auffallend verschiedenen Formen vor, die eine tritt im östreichischen und zum Theil auch im russischen Gebiete auf und steht als grobkörnige compacte Masse von rauher Oberfläche, graubrauner Farbe und in dicken Platten brechend an, während die andere Schieferart aus dünnen, glatten, fettglänzenden und leicht zerreiblichen Blättern von grauschwarzer, zuweilen in's Grünliche ziehender Farbe besteht. Verf. fand diesen nur in Russisch-Podolien. Ausschliesslich in diesem letzteren Thon-Schiefer sind die eigenthümlichen Phosphoritkugeln oft in grosser Zahl eingelagert; bei der raschen Verwitterbarkeit des Schiefers ist es aber leicht erklärlich, dass solche Kugeln vielmals auf secundärer Lagerstätte, wie z. B. in verstürzten Kreideschichten oder im Dniesterthale bis weit in's Flussbett hinein zu finden sind.

Die Hauptfundorte dieser Phosphoritkugeln sind am linken Dniesterufer auf der Strecke zwischen St. Uszica und Mogilew. Am schönsten sind die Lager aufgedeckt bei Zurczewka, Kaljus und Ljadowa. Sie finden sich aber auch in den Thälern der Nebenflüsse des Dniester wie bei Minkowce und noch an mehreren anderen Orten.

Zur mineralogischen Characteristik der podolischen Phosphorite sei angeführt, dass dieselben fast durchgehends als unvollkommene Kugeln mit concentrisch strahligem Gefüge im Innern auftreten. Ihre Oberfläche ist uneben, manchmal blättrig, fühlt sich fettig an und hat eine dunkelgraue, dem rohen Eisenguss ähnliche Farbe. Nur bei solchen Kugeln, die an secundärer Lagerstätte, im Strassenschotter oder im Flussgerölle des Dniester gefunden werden, erscheint die Oberfläche hellgrau und glatt abgeschliffen und zeigt dann öfters rostbraune Flecken von ausgewittertem Eisenoxyd. In ihrer Grösse sind sie sehr verschieden, die kleinsten haben 1—2 Cm., die grössten 16—18 Cm. im Durchmesser. Die Mehrzahl hat einen Durchmesser von 5—6 Cm. und ein Gewicht von 400—500 Grm. Ihre Dichte beträgt 2,80 bis 3.00. Ihre Härte ist ungefähr die des Flussspathes. Wird das Pulver im Dunkeln erhitzt, so phosphorescirt es mit sehr schön bläulichem Lichte.

Das strahlige Gefüge ist nicht bei allen gleich, bei den einen ist die radiale Streifung an der Peripherie am deutlichsten und wird gegen die Mitte hin immer undeutlicher, so dass die Masse nahe dem Centrum fast ganz dicht erscheint. Das Centrum selbst besteht aus krystallinisch blättrigem Kalkspath von hellgrauer, oder graubrauner Farbe, der meist eine sternförmige Figur zeigt. Bei anderen wieder ist die radiale Streifung durch die ganze Masse hindurch gleich deutlich, und diese haben im Centrum einen sternförmigen Hohlraum, der mit einer braunen, erdigen Masse ausgefüllt ist. Erstere besitzen im allgemeinen eine mehr graue, letztere eine entschieden braune Farbe. Zwischen den radialen Streifen finden sich die verschiedenartigsten Einschlüsse, wie: Calcit und Eisenkiesblättchen, kleine Körnchen von Quarzit, ferner geringe Mengen eines gelben Pulvers, bestehend aus kohlensauerem Manganoxydul, einer dunkelbraunen, pulverigen Masse, die ein Gemenge ist von Eisenoxyd mit Braunstein, und

eines Thonerdesilicates in Form einer weissen erdigen Masse. Hie und da findet sich auch Bleiglanz eingesprengt.

Die zur Ermittlung der chemischen Qualitäten der podolischen Phosphorite vorgenommenen Untersuchungen gingen nach zwei Richtungen, indem einestheils Anhaltspunkte zu Schlüssen über die chemische Constitution und die Entstehungsweise sowie über die zweckmässigste Aufbereitung, anderntheils die Ermittlung des agronomischen Werthes dieser Gebilde angestrebt wurden. Genügten für letzteres Durchschnittsanalysen auf den Gehalt an Phosphorsäure, Kohlensäure und unlöslichem Rückstand, so mussten für den erst gedachten Zweck vollständige Analysen und zwar von mehreren Zonen derselben Kugel, und dann auch des Schiefergesteines ausgeführt werden. Die Ergebnisse aller dieser Untersuchungen finden sich auf den nachfolgenden und am Schluss angehängten Tabellen.

Chemische Bestandtheile der äusseren und inneren Zone einer vollkommen infiltrirten Phosphoritkugel von 15 Cm. Durchmesser.

In 100 Theilen sind enthalten:	Aeussere Zone 50 Mm. doppelte Breite. Dichte des Pulvers: 2,987	Innere Zone 100 Mm. doppelte Breite. Dichte des Pulvers: 2,997
Kalk	47,99	53,05
Magnesia	Spuren	Spuren
Kali	0,16	Spuren
Natron	0,23	Spuren
Eisenoxyd	2,65	1,06
Eisenoxydul	Spuren	Spuren
Manganhyperoxyd	Spuren	0,57
Thonerde	2,52	0,64
Phosphorsäure	36,53	40,42
Kohlensäure	0,30	0,27
Kieselsäure	6,34	0,69
Schwefelsäure und Chlor	Spuren	Spuren
Fluor	3,00	3,55
Organische Substanz	1,39	0,79
Wasser	0,72	0,53
	101,83	101,57
Für 1 Aequ. Fluor, 1 Aequ. Sauerstoff ab	1,26	1,49
	100,57	100,08
Berechnet:		
Dreibas. phosphorsauer Kalk	79,70	87,6 1
Fluorcalcium	6,16	7,29
Kohlensaurer Kalk	0,68	0,61

Chemische Bestandtheile des Kernes der mittleren u. äusseren Zone einer unvollkommen infiltrirten Phosphoritkugel von 16 Cm. Durchmesser.

In 100 Theilen sind enthalten:	Aeussere Zone 30 Mm. doppelte Breite. Dichte des Pulvers: 3,107	Mittlere Zone 99 Mm. doppelte Breite. Dichle des Pulvers: 3,065	Kern 40 Mm. Durchmesser. Dichte des Pulvers: 2,905
Kalk	50,50	53,03	53,12
Magnesia	Spuren	Spuren	Spuren
Kali	0,31	0,20	0,15
Natron	0,34	0,22	0,16
Eisenoxyd	1,96	1,80	1,35
Eisenoxydul und Oxyde des Mangans	Spuren	Spuren	Spuren
Thonerde	0,35	Spuren	Spuren
Phosphorsäure	37,89	38,60	25,56
Kohlensäure	0,86	2,32	16,29
Kieselsäure	3,36	1,22	0,50
Schwefelsäure und Chlor	Spuren	Spuren	Spuren
Fluor	3,13	3,34	2,23
Schwefel	0,57	Spuren	—
Organische Substanz	1,60	0,89	0,78
Wasser	0,57	0,38	0,31
	101,44	102,00	100,45
Für 1 Aequ. Fluor 1 Aequ. Sauerst. ab	1,27	1,40	0,93
Für 4 Aequ. Schwefel 3 Aequ. Sauerstoff ab	0,21		
	99,96	100,60	99,52
Berechnet:			
Dreibas. phosphorsaurer Kalk	82,66	83,33	53,70
Fluorcalcium	6,42	6,85	4,58
Kohlensaurer Kalk	1,95	5,27	37,02

Muttergestein der Phosphorite. Silurischer Schiefer von Zurczewka.

In 100 Theilen sind enthalten:	In Salzsäure		In Summa
	löslich	unlöslich	
Eisenoxyd	4,78	1,57	6,35
Eisenoxydul	2,70	Spuren	2,70
Manganoxyde	—	—	Spuren
Thonerde	8,86	12,68	21,54
Kalk	1,47	Spuren	1,47
Magnesia	1,11	0,41	1,52
Kali	1,23	1,83	3,06
Natron	0,21	2,03	2,24
Kieselsäure	Spuren	55,36	55,36
Kohlensäure	0,42	—	0,42
Phosphorsäure	0,33	—	0,33
Schwefelsäure, Chlor, Fluor	—	—	Spuren
Organische Substanz	—	4,06	4,06
Wasser	1,35	—	1,35
	22,46	77,94	100,40

Bei Berechnung der näheren Bestandtheile bleibt etwas Phosphorsäure im Ueberschuss, welcher auf eine saure Verbindung hindeutet. In der That befindet sich auch in einem Auszug des Pulvers mit kaltem Wasser Phosphorsäure und Kalk. Der Schwefel rührt von eingesprengten Pyritblättchen her. Das Eisen ist, mit Ausnahme des an Schwefel gebundenen, entweder als freies Oxyd oder Oxydhydrat vorhanden. Chrom und Jod, die sich in den Lahnphosphoriten spurenweise vorfinden, konnten hier nicht nachgewiesen werden.

Verf. sieht diese Phosphorite als apatitische Gebilde an, da ihr Gehalt an Kalkphosphat in demselben Verhältniss zum Gehalt an Fluorcalcium steht, wie im Apatit. Zwischen der apatitischen Verbindung (Kalkphosphat + Fluorcalcium) und dem kohlensauren Kalk in den inneren Schichten der Phosphoritkugeln besteht eine ganz constante Beziehung, indem die Summe der beiden Verbindungen, ungeachtet der sehr bedeutenden Unterschiede in den Gewichtsverhältnissen derselben, stets eine constante Zahl giebt, als

	I. Inneres.	II. Mitte.	III. Kern.
Apatit	94,90	90,18	58,28
Carbonat	0,68	5,27	37,02
Summe:	95,58	95,45	95,30

Ueber die Entstehung der Phosphorite äussert der Verf. die Ansicht, dass die nur als apatitische Verbindungen vorkommenden Concretionen ursprünglich aus kohlensaurem Kalk bestanden, welcher durch die aus dem Schiefer ausgelaugten phosphorsauren und Fluor-Verbindungen

in Phosphorit umgewandelt wurde, für welche Ansicht die in der Nähe eines Phosphoritlagers aufgefundenen Kugeltrümmer einen Anhaltspunkt gewähren.

Diese Kugel-Fragmente bestehen aus concentrisch-schaligen Lagen von feinkörnig krystallisirtem Calcit. Ebenso spricht für jene Anschauung die Thatsache, dass wenn überhaupt noch grössere Mengen von kohlensaurem Kalk in einem Phosphorit sich finden, dieser im Kern und der demselben nächsten Partie anzutreffen ist, wo er dann regelmässig sowohl durch die hellere Farbe als auch durch seine krystallinische Beschaffenheit leicht erkennbar ist. Das Material zur Bildung der Calcitconcretionen lieferte ohne Zweifel der Kreidemergel (Opaka), das Material zur Umwandlung des Kalkcarbonats in Phosphat der Schiefer.

Ueber den technischen Werth der podolischen Phosphorite geben die nachfolgenden Analysen von 25 Phosphoritkugeln, die verschiedenen Fundstellen entnommen und nach dem Ansehen wesentlich verschieden sind, Aufklärung, da ihre Mittelzahlen als durchschnittliche Qualität für das ganze Lager gelten können. Ueber die Quantität des Vorkommens sind verlässliche Erhebungen noch nicht angestellt.

Fundort	In 100 Theilen sind enthalten:						Gewicht in Grammen	Durchmesser in Cm.
	Phosphorsäure	Kohlensäure	Basisch phosphorsaurer Kalk	Kohlensaurer Kalk	Unlöslicher[1]) Rückstand	Sonstige[2]) Bestandtheile		
Kaljus	38,81	0,86	84,72	1,95	1,71	11,62	1200	10,5
Zurczewka .	38,00	1,68	82,95	3,82	2,66	10,57	225	5
Minkowce .	37,99	0,72	82,93	1,64	2,91	12,52	3650	12 u. 14,5
Ljadowa. . .	37,73	0,80	82,36	1,82	3,69	12,13	376	5,5—6,0
Desgleichen .	37,70	0,68	82,30	1,55	4,10	12,05	1480	11
Zurczewka .	37,49	1,06	81,84	2,41	3,79	11,96	150	5,5
Minkowce . .	37,29	0,29	81,40	0,66	4,06	12,74	4350	15
Ljadowa. . .	37,29	1,09	81,40	2,48	3,40	12,72	460	6—6,5
Kaljus	37,10	1,25	80,98	2,84	2,61	13,57	400	6,5
Minkowce . .	36,84	3,28	80,42	7,45	2,42	9,71	3000	16,5
Ljadowa . . .	36,79	2,52	80,31	5,73	3,63	10,33	2828	10
Zurczewka .	35,28	3,18	77,02	7,23	3,50	12,25	320	4,5—5,5
Desgleichen .	35,25	2,14	76,95	4,86	5,84	12,35	420	6,5

(Fortsetzung auf folgender Seite.)

[1]) Besteht zum grössten Theile aus Kieselsäure und organischer Substanz neben sehr geringen Mengen eines Silicates, welches neben Kieselsäure, Eisenoxyd, Thonerde, Kalk und Magnesia enthält.

[2]) Fluorcalcium im Verhältniss zum phosphorsauren Kalk wie beiläufig 1 : 12, Eisenoxyd 0,5 bis 5 pCt., zweifach Schwefeleisen 0 bis 1,5 pCt., Silicate 0,5 bis 2 pCt., Wasser 0,5 bis 1,5 pCt.; ferner Magnesia, Oxyde des Mangans, Thonerde, Schwefelblei, Schwefelsäure und Chlor in geringer Menge.

Fundort	In 100 Theilen sind enthalten: Phosphor-säure	Kohlensäure	Basisch phosphor-saurer Kalk	Kohlensaurer Kalk	Unlöslicher Rücksand	Sonstige Be-standtheile	Gewicht in Grammen	Durch-messer in Cm.
Ljadowa. . .	35,15	0,69	76,73	1,57	7,78	13,92	116	5
Desgleichen.	35,12	1,31	76,67	2,98	6,43	13,92	360	5,5
Kaljus. . . .	34,85	0,41	76,08	0,93	7,32	15,67	260	7
Zurczewka .	34,83	0,58	76,03	1,32	8,73	13,92	63	3,5
Kaljus. . . .	34,33	1,51	74,94	3,43	8,28	13,35	268	5
Minkowce. .	33,32	2,12	72,74	4,82	7,08	15,36	1000	8 u. 9
Kaljus. . . .	31,19	1,31	68,09	2,98	7,08	21,85	160	4,5—5,5
Zurzewka . .	29,59	8,03	64,59	18,25	5,11	12,05	394	8
Desgleichen.	26,65	5,80	58,18	13,18	11,17	17,47	312	5,5—5
Ljadowa. . .	24,17	11,94	52,76	27,14	7,70	12,40	940	7,5—9
Zurczewka .	24,06	11,51	52,52	26,16	7,86	13,46	555	5—7
Kaljus. . . .	23,29	11,33	50,84	25,75	11,29	12,12	540	5—6,5
Mittel								
	34,00	3,04	74,23	6,92	5,61	13,20		

Im östreichischen Dniestergebiete kommt kein Phosphorit vor, da sich dort nur der oben zuerst beschriebene Schiefer vorfindet. Es finden sich aber in diesem Gebiete phosphatische Bildungen, die im geologischen Sinn wesentlich verschieden von dem Vorkommniss in Russisch-Podolien, betreffs ihrer Entstehung aber wieder vollkommen identisch mit demselben sind. Es sind dies Einlagerungen im Grünsande, die Verf. namentlich bei Chudikowce angetroffen hat, wo die bandförmige, horizontal das Grünsandgebirge durchsetzende Schichte 2—4 Zoll beträgt.

Die aus Muscheln, zertrümmerten Ammoniten, fossilem Holz und unförmlichen Knollen bestehenden Einlagerungen sind von brauner Farbe, entwickeln beim Zerreiben einen intensiv bituminösen Geruch und enthalten durchschnittlich 23,82 pCt. Phosphorsäure, welche vom Grünsand in diese organischen Reste eingewandert ist.

Unter den phosphatischen Versteinerungen ist besonders das Holz von Interesse, dessen Analyse, ausgeführt von C. Etti, hier folgt:

In 100 Theilen sind enthalten:

Kalk	52,19
Magnesia	0,46
Eisenoxyd	0,26
Thonerde	0,05
Manganoxyd	Spuren

Phosphorsäure	33,16
Kohlensäure	6,47
Schwefelsäure	1,92
Kieselsäure	0,04
Fluor	4,55
Organische Substanz	2,99
Wasser bei 150—160° C. flüchtig	0,44
	102,53
Für 1 Aequ. Fluor 1 Aequ. O ab	1,90
	100,63

Die Hauptbestandtheile gruppiren sich zu folgenden näheren Bestandtheilen:

Basisch phosphorsaurer Kalk	67,46
(Phosphorsäure übrig	2,26)
Fluorcalcium	9,33
Kohlensaurer Kalk	13,56
Kohlensaure Magnesia	0,96
Schwefelsaurer Kalk	3,26

Das Holz enthält hiernach wie obige Phosphoritkugeln ein saures Kalkphosphat, welches sich dadurch noch zu erkennen giebt, dass das Holz, in ganzen Stücken auf mit destillirtem Wasser befeuchtetes, blaues Lackmuspapier gelegt, letzteres roth färbt.

Phosphat in Canada.

Ein neues Lager von phosphorsaurem Kalk[1]) ist in Canada entdeckt worden, das eine Mächtigkeit von 15 Fuss haben soll. Der dort gefundene Phosphorit unterscheidet sich von anderen durch seine krystallinische Structur und den geringen Gehalt an kohlensaurem Kalk. Nach einem Vortrage von W. R. Hutton, gehalten in der Philosphical Society zu Glasgow, ist derselbe wie folgt zusammengesetzt.

	Derbe Massen.	Krystalle.
Phosphorsaurer Kalk	86,61	90,82
Fluorcalcium	7,22	5,70
Chlorcalcium	0,06	0,14
Kohlensaurer Kalk	4,47	0,38
Feuchtigkeit	0,08	0,32
Sand	0,10	0,10
Eisenoxyd	—	0,40
	98,54	97,86

Helmstädter Koprolithen.

Helmstedter Koprolithen, von A. Hosaeus[2]). — In Folge eines Durchstiches der Magdeburg-Braunschweig'schen Eisenbahn ist in der Nähe von Helmstedt (Herzogth. Braunschweig) durch Carl Funke ein Lager von Koprolithen aufgefunden worden.

Linsenförmig aufgeschlossen erreicht das Lager in der Mitte der ungefähr 300 Schritte langen Schicht eine Mächtigkeit von 1 ½ Fuss und flacht sich nach dem Boden zu allmählich ab. Eingebettet in nordische Geschiebe, verwitterte granitische Gesteine, Feuersteinstücke und andere

[1]) Ann. d. Landw. in Preussen. Wochenbl. 1870. 324.
[2]) Annal. d. Landw. in Preussen Wochenbl. 1871. 321.

Felstrümmer erscheinen die Koprolithen dicht aneinanderlagernd, als rundliche und längliche nierenförmige 5—200 Grm. schwere Massen von grauschwarzer Farbe und dichtem Gefüge. Zu beiden Seiten des Bahndurchstiches erstrecken sich mehrere solcher Schichten, überlagert von 20—30 Fuss mächtigem Thon, oder auch nahe unter der Oberfläche ausstreichend. Auch nesterförmig scheinen die Gesteine aufzutreten.

Weiter berichtet der Verf.[1]) über das Vorkommen der Koprolithen: Die Gesteine lagern im grünen Magdeburger Sandstein in Schichten von wechselnder Mächtigkeit, und ihre Verbreitung scheint eine ungleich grössere zu sein, als sich voraussehen liess. An verschiedenen Orten treten die Schichten zu Tage und es kommen Felder vor, deren Oberfläche mit nuss- bis faustgrossen Stücken der Gesteine dicht bestreut waren. Auf solchen Schlägen berührt der Pflug nicht selten die Koprolithenschichten, und ein tieferes Pflügen wird häufig durch dieselben verhindert.

Gewöhnlich liegen an dem Gewinnungsorte die Koprolithen 4—6 Fuss unter der Oberfläche in einer 3—12 Zoll mächtigen Schicht. Nach der Entfernung der überliegenden Erdmasse werden sie leicht durch Absieben und Aufwerfen auf Siebe von dem anhängenden Grand und Kies befreit. Das Feld wird 4—6 Fuss tief rajolt. Die gesammte Ausbeute betrug bis September 1872 etwa 35000 Ctnr. In dem in den Handel gelangenden Pulver lassen sich ca. 40 pCt. basisch phosphorsaurer Kalk garantiren.

Eine vom Verf. im Jahre 1871 ausgeführte Analyse einer Durchschnittsprobe ergab nachstehende Zusammensetzung:

25,7	pCt.	Phosphorsäure
30,2	„	Kalk
7,1	„	Eisenoxyd
2,1	„	Schwefelsäure
3,8	„	Kohlensäure
3,6	„	Kieselsäure
6,5	„	Thonerde, Fluorverbindungen und Kieselerde
7,4	„	Glühverlust, Wasser und organische Substanz
13,0	„	in Salzsäure unlöslicher Rückstand
99,4	„	

A. Bobierre ermittelte den Gehalt an Phosphorsäure in den in den Departementen Tarne-et-Garonne und Lot aufgefundenen Kalkphosphaten[2]). — Die untersuchten acht Proben enthielten

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Quarzsand . .	1,00	4,70	12,70	12,60	3,00	1,00	1,40	0,93
Phosphorsäure	38,00	32,94	36,48	35,84	36,80	37,10	37,00	38,32
Kalk . . .	51,47	—	—	—	—	—	51,50	48,92
Dreib. phosphorsaurer Kalk . .	82,6	71,2	79,3	77,9	80,0	80,6	80,4	83,3
Kalk an Kohlensäure Chlor u. Fluor gebund.	6,87	—	—	—	—	—	8,10	3,94

[1]) Ann. d. Landw. in Preuss. 1872. 723.
[2]) Compt. rend. 1871. **73.** 1361.

Bobierre hebt noch hervor, dass sich diese Phosphate vor den spanischen durch geringere Härte und durch einen höheren Grad der Löslichkeit in kohlensäurehaltigem Wasser auszeichnen.

Nach Duchesne[1]) gleicht das in Rede stehende Phosphat weder den Koprolithen der Ardennen und der Meuse, noch hat es Aehnlichkeit mit den krystallinischen Apatiten Spaniens und Amerikas. Es ist ein amorphes Phosphat, ähnlich dem Estremadura-Phosphat (?), nicht aber den Phosphoriten von Nassau, Cambridge, Suffolk, des Rhonebassins und von Pyrmont. Bald besteht es aus einer harten, dichten und homogenen Masse, weiss oder grau, zuweilen durch basisch-kohlensaures Kupferoxyd blau oder grün geadert; bald bildet es Conglomerate von röthlichen oder gelblichen Pysolithen (Erbsensteinen), in denen sich das Eisen oft in körniger Form vorfindet.

Endlich, und zwar nicht selten, findet sich das Kalkphosphat in Form von Knochen von grossen und kleinen Thieren, deren Art noch nicht festgestellt wurde.

Sonach sind diese Lager aller Wahrscheinlichkeit nach das Resultat von Ablagerungen kalkiger Ausscheidungen; sie haben sich muthmasslich gebildet zu der Zeit, als sich die Gewässer des Lot, des Tarn und Aveyron in ihr jetziges Bett zurückzogen.

Duchesne theilt noch die von Völcker ausgeführte Analyse einer Probe mit, welche einem aus diesen Kalkphosphaten dargestellten Producte mittlerer Güte entnommen ist.

In 100 Theilen waren enthalten:

Wasser	5,31
Phosphorsäure	35,33*)
Kalk	48,72
Magnesia	0,08
Eisenoxyd	2,24
Thonerde	2,78
Kohlensäure	3,42
Unlöslischer Theil	2,12
	100,00

*) Entsprechend bas. phosphorsaurem Kalk: 77,13 pCt.

Rhone-Phosphorite.

L. Grasser beschreibt mehrere Lager von Phosphoriten[3]), die er nahe dem Punkte angetroffen hat, wo die Rhone das französische Gebiet betritt. Das Mineral ist sowohl mineralogisch als paläontologisch verschieden, sowohl von Koprolithen, als auch von den sonst wohl vorkommenden nierenförmigen Phosphaten. Es besteht aus Muscheln, deren Inneres mit phosphorsaurem Kalk angefüllt ist. Die Zusammensetzung ergiebt sich aus folgenden beiden Analysen:

---

[1]) Nach Journ. d'agric. prat. 1872. 307. aus Centralbl. f. Agric u. Agric.-Chem. 1872. 200.

[3]) Centralbl. f. Agricultur-Chemie 1873. 16. Daselbst mitgeth. aus Chem. News. 1872. 216, bzw. Les mondes 1872.

	Probe von Lancraus	Bruchstück eines Nautilus, von Vussel
Phosphorsaurer Kalk .	70,6 pCt.	65,3 pCt.
Kohlensaurer Kalk . .	15,0 „	26,0 „
Unlöslicher Antheil . .	12,0 „	5,0 „
Wasser und verbrennliche Substanz . . .	2,4 „	3,7 „

Nach sorgfältigen Erhebungen beträgt die Gesammtmenge der in jenem Distrikt vorhandenen Phosphate 8800000 Tonnen à 1000 Kilo.

Superphosphat aus Idrianer Korallenerz.

E. v. Jahn macht darauf aufmerksam [1]), dass sich das „Idrianer Korallenerz", in welchem Kletzinsky 2 pCt. Zinnober, 5 pCt. stickstoffhaltige Kohle, 56—65 pCt. phosphorsauren Kalk, 2—3 pCt. phosphorsaures Eisenoxyd, 2 pCt. phosphorsaure Thonerde und 4—5 pCt. Fluorcalcium fand, nach dem Ausbrennen recht wohl zur Fabrication von Superphosphat verwenden liesse.

Phosphoritproduction in Nassau.

Ueber die Phosphoritproduction der Lahn- und Dillgegend (Nassau) im Jahre 1870 und 1871. Von C. A. Stein [2]). — Die Phosphoritproduction dieser Gegenden ist dermalen noch die einzige von hervortretend volkswirthschaftlicher Bedeutung im Deutschen Reiche. Gestützt auf die Erhebungen der staatlichen Behörden giebt Verf. nachstehende statistische Zusammenstellungen.

Ort		Uebersicht der Phosphoritproduction pro 1870		
		Menge der Production in Centnern	Geldwerth der Production in Thalern	Zahl der Arbeiter
Kreis Biedenkopf		32966	12494	52
Dillkreis		14845	7456	33
Oberlahnkreis.		227014	85967	378
Unterlahnkreis		252274	103865	288
in Summa		527099	209782	751
	Zahl der Gewinnungspunkte	pro 1871:		
Kreis Biedenkopf . .	3	28539	10675	42
Dillkreis	4	18766	7363	38
Oberlahnkreis . . .	41	246613	97093	360
Unterlahnkreis . . .	16	381486	170186	396
	64	675404	285317	836

Im Jahre 1870 betrug die Anzahl der Betriebspunkte 42, sie hat demnach in dem einen Jahre um 22 zugenommen. Bei dem Privatbergbau auf Phosphorit waren im Jahre 1871 17 verschiedene Firmen

[1]) Ztsch. f. Berg-, u. Hüttenwesen. 1870. **18.** 346.
[2]) Journ. f. Landw. 1871. 219 u. 1872. 316.

betheiligt. Auf 21 Gewinnungspunkten wird Tagebau betrieben. In der Gemarkung Dehrn (Unterlahnkreis) findet die bedeutendste Production statt und sind daselbst im Jahre 1871 nicht weniger als 217274 Ctnr. also nahezu ein Drittel der ganzen Production gewonnen worden.

Gegen das Vorjahr 1870 ergiebt sich eine Vermehrung der Production in 1871 um 148305 Ctnr., wovon 37325 auf den fiscalischen Betrieb und 110980 Ctnr. auf den Privatbetrieb kommen.

In Bezug auf den Debit des Lahnphosphorits dürfte nachfolgende Preisliste von Interesse sein. Dieselbe enthält die laufenden Marktpreise, wie solche von den bedeutendsten Consumenten bewilligt worden sind.

Preisliste.

Proc.-Geh. Phosphorsäure	14—16	18—20	22,9	25,3	27,5	29,8,	32 pCt. PO^5
„ bas. phosphors. Kalk	30—35	40—45	50	55	60	65	70 „ $3CaO\,PO^5$
Roher Phosphorit 50 Kilo	7	10	15	17½	23¾	30	37½ Sgr.
Feinst gemahlen mehr . .	5	5	5	5	5	5	5 „
Jedes Procent im Gehalt mehr wird extra berechnet mit	¼	¼	½	1¼	1¼	1½	1½ „

Der Versand findet meist in offenen Wagen statt, da bei dieser Art des Versandes die Fracht nur 1 Pfennig pro Ctnr. und Meile beträgt und selbst starke Regen keine Beschädigung in der Qualität des offen verladenen Phosphoritmehles verursachen.

Von Interesse dürfte noch die Bemerkung sein, dass sich der Versand des bei der Agricultur zum Theil unmittelbar in Verwendung kommenden, aus niedergrädigen Phosphoriten dargestellten Mehls keineswegs vermindert, sondern eher vermehrt hat, was auf damit erzielte günstige Resultate schliessen lässt. Bekanntlich ist die Verwendung dieses rohen Products ohne Beimengung von Stalldünger nur im Torf- und Moorboden und in sauren Wiesen als erfolgreich zu kennzeichnen, während in anderen Bodenarten solches nur in Verbindung mit Stalldünger oder humosem Compost, in welche dasselbe vorher einzustreuen ist, oder vermischt mit Sägemehl, Torf und Laub, welche Stoffe vorher mit Jauche zu bewässern sind, so dass solche zur Vermoderung kommen, zur Anwendung empfohlen werden kann.

Löslichkeit der Phosphorit-Phosphorsäure.

Ueber die Löslichkeit der Phosphorsäure im Phosphorit und in einigen Düngemitteln. Von K. Karmrodt[1]). — Zur Bestätigung der Ansicht, dass die Bodenflüssigkeit die Zerlegung der Phosphate bewirke und als Beitrag zur Lösung der Frage, unter welchen Umständen die schwerlöslichen phosphorsauren Verbindungen, beziehungsweise des dreibasisch phosphorsauren Kalks gelöst werden, wurden einige Versuche mit Phosphaten ausgeführt, in welchen die Phosphate unter gleichen Umständen mit feuchter Kohlensäure und atmosphärischer Luft, in einem eigens hierzu eingerichteten Apparate, längere Zeit in Berührung gebracht werden konnten. Der Apparat war so eingerichtet, dass (gewaschene) Kohlensäure und atmosphärische Luft die Schicht des grobgepulverten Phosphates durchziehen konnten, während zugleich langsam und tropfenweise zutretendes, destillirtes Wasser mit dem Phosphat in Berührung ge-

[1]) Neue landw. Ztg. 1872. 360.

bracht wurde. Das Gefäss, in welchem diese Berührung vor sich ging, war ein Cylinder mit Trichteransatz statt des Bodens, dessen Rohr in der Oeffnung einer Flasche befestigt war und in welcher letzteren sich die in Lösung gekommenen Theile der Phosphate sammelten. Diese Lösungen wurden untersucht, resp. die in denselben enthaltene Phosphorsäure bestimmt.

Als Material zu diesen Versuchen wurden verwendet:

1) Phosphorit, gelbgrau mit einem Gehalt von 32,0 pCt.,
2) Phosphorit, sehr roth durch Eisenoxyd, mit einem Gehalt von 26,0 pCt. Phosphorsäure,
3) Knochenasche (aus Südamerika, La Plata), mit 34 pCt. und
4) Rohes Knochenmehl mit 20,5% Phosphorsäure und 3,6% Stickstoff.

Von jedem dieser Phosphate wurden 25 Gramme wie angegeben behandelt. Ueber die Zeitdauer der Versuche, die angewendeten Wassermengen und die darin enthaltene Phosphorsäure giebt untenstehende Tabelle Auskunft.

Die Flüssigkeiten enthalten neben Phosphorsäure mehr Kalk als zur dreibasischen Verbindung nöthig, sodann kleine Mengen von Manganoxydul (in den Phosphoriten) und Bittererde in den Knochenphosphaten, aber nur Spuren von Eisenoxyden. Bei dem rohen Knochenmehl wurden die Bestimmungen des Kalks, der Bittererde etc. ausgeführt. —

	Phosphorit mit 32 pCt. PO_5			Phosphorit mit 26 pCt. PO_5		
	Zeitdauer Tage	Wassermenge Cb.-Cm.	Phosphorsäure Gramme	Zeitdauer Tage	Wassermenge Cb.-Ct.	Phosphorsäure Gramme
Erster Auszug . . .	8	2200	0,0671	14	2215	0,0880
Zweiter Auszug. . .	14	2000	0,3020	14	2000	0,2053
Dritter Auszug . . .	14	2150	0,3970	14	2000	0,3051
Zusammen	36	6350	0,7661	42	6215	0,5984

	Knochenasche mit 34 pCt. PO_5			Roh. Knochenm. mit 20,5 pCt. PO_5		
	Zeitdauer Tage	Wassermenge Cb.-Ct.	Phosphorsäure Gramme	Zeitdauer Tage	Wassermenge Cb.-Ct.	Phosphorsäure Gramme
Erster Auszug . . .	14	2000	0,2846	14	1890	0,2834
Zweiter Auszug. . .	14	2000	0,4631	14	2210	0,3485
Dritter Auszug . . .	14	2000	0,6236	14	2000	0,5260
Zusammen	42	6000	1,3713	42	6100	1,1579

Aus den in der Tabelle angegebenen Zahlen berechnet sich für 100 Theile des angewandten Phosphates:

3,064 Theile Phosphorsäure vom Phosphorit mit 32 % Phosphorsäure,
2,394 „ „ vom Phosphorit mit 26 % Phosphorsäure,
5,485 „ „ von der Knochenasche mit 34 % Phosphorsäure,
4,631 „ „ von dem rohen Knochenmehl mit 20,6 % Phosphorsäure,

oder auf die in den Phosphaten enthaltene Phosphorsäure bezogen:

9,57 pCt. für den Phosphorit mit 32 % Phosphorsäure,
9,20 „ „ „ „ „ 26 % „
16,13 „ „ die Knochenasche mit 34 % „
22,60 „ „ das rohe Knochenmehl mit 20,5 Phosphorsäure.

Der Verf. äussert sich weiter über die Ergebnisse: Die Versuche wurden, wie angegeben, nur während eines Zeitraumes von (36 in No. 1) 42 Tagen hindurch fortgesetzt; aus den Ergebnissen derselben ist deutlich zu erkennen, dass die anfangs gelösten Phosphorsäuremengen gering waren, sich aber in den darauf folgenden Perioden vermehrten; dies steigende Verhältniss würde indess bei fortgesetzten Versuchen sich natürlicherweise nicht haben herausstellen können, sondern es tritt wohl sicher ein Zeitpunkt ein, nach welchem ein Abnehmen der gelösten Mengen eintreten wird, bis endlich — vielleicht nach sehr langer Zeit — die Lösung vollständig vor sich gegangen sein wird.[1])

Wenn gleich von vorn herein noch zugegeben werden muss, dass eine so grosse Lösbarkeit der in den vorliegenden Versuchen in Anwendung gekommenen Phosphate im freien Feldboden nicht stattgefunden haben würde, weil hier die Verhältnisse, unter denen die Lösung der Phosphate vor sich geht, schwerlich ebenso günstig sein können wie im Versuch, so ist doch ein Vergleich der Resultate unter sich recht wohl möglich und zulässig. Bei Betrachtung der Zahlen in der eben mitgetheilten Tabelle bemerkt man bei den Phosphoriten: dass die in Lösung übergegangene Phosphorsäure der bessern Qualität nur um Weniges mehr beträgt, als die Menge der Phosphorsäure des geringeren Materials. Eine bei Weitem grössere Lösbarkeit des phosphorsauren Kalks findet man bei der Knochenasche, die offenbar durch die poröse Beschaffenheit dieses Phosphats bedingt ist. Noch günstiger gestaltet sich das Lösungsverhältniss bei dem rohen Knochenmehl. Bei obigem Versuche wurden gelöst aus 25 Grm. Knochenmehl:

	Stickstoffhaltige Substanzen	Phosphate
Im ersten Auszug	1,382 Grm.	1,484 Grm.
„ zweiten „	1,216 „	1,133 „
„ dritten „	1,051 „	1,352 „
In 42 Tagen: Summa .	3,649 „	3,969 „

[1]) Die Versuche wurden im Herbst 1870 bei kühler Jahreszeit vorgenommen; die Temperatur des Zimmers betrug selten über 14 ° C., das Thermometer zeigte in den Frühstunden 10—12 ° C. Es ist wahrscheinlich, dass bei höherer Temperatur günstigere Resultate gewonnen worden wären, allein die vorliegenden Ergebnisse lassen sich darum besser benutzen, um auf Verhältnisse im Boden selbst schliessen zu können.

Die zur Trockne gebrachten wässrigen Auszüge zeigten nach Beseitigung der organischen Substanz einen Gehalt von

	Phosphorsäure (gefunden)	Kalk (gefunden)	Magnesia (gefunden)	Kohlensäure (berechnet)
Im 1. Auszug	0,2834 Grm.	0,6326 Grm.	0,1280 Grm.	0,4449 Grm.
„ 2. „	0,3485 „	0,5557 „	0,0440 „	0,1852 „
„ 3 „	0,5260 „	0,7360 „	(wenig)	0,0893 „
Summa	1,1579 „	1,9243 „	0,1720 „	0,7194 „

Gruppirt man diese Bestandtheile zu den Verbindungen $2MgO, PO_5$ $3CaO, PO_5$ und CaO, CO_2, so ergeben sich für die Auszüge

	phosphorsaure Magnesia	phosphorsaurer Kalk	kohlensaurer Kalk
1. Auszug	0,3552 Grm.	0,1224 Grm.	1,0112 Grm.
2. „	0,1221 „	0,5904 „	0,4209 „
3. „	—	1,1483 „	0,2030 „
Summa	0,4773 „	1,8611 „	1,6351 „

Aus diesen Ergebnissen entnimmt der Verf., dass die Einwirkung der feuchten Kohlensäure zunächst auf das Magnesia-Phosphat gerichtet war, denn die im zweiten Auszuge vorgefundene Magnesia betrug nur etwa ein Dritttheil der im ersten Auszuge erhaltenen Menge, und im dritten Auszuge waren nur Spuren davon vorhanden. Dagegen wurde der Kalkgehalt der drei Auszüge weniger abweichend gefunden, die Phosphorsäureverbindung desselben wurde aber in zunehmender, die Kohlensäureverbindung in abnehmender Menge gelöst.

Die stickstoffhaltige organische Substanz wurde in jedem folgenden Auszuge in kleinerer Menge vorgefunden.

Aus dem Versuche mit Knochenmehl geht hervor, dass die Lösbarkeit der phosphorsauren Verbindungen von dem Vorhandensein der stickstoffhaltigen Substanz in directer Beziehung nicht abhängig zu sein scheint.

Löslichkeit einiger Phosphate.

Ueber die Löslichkeit einiger Phosphorsäure-Verbindungen in reinem und in Kohlensäure enthaltendem Wasser. Von P. Bretschneider[1]). Dem vom Verf. angestellten Versuche dienten nachstehende Verbindungen:

1) Phosphorsaures Eisenoxyd, durch Fällen einer Eisenchloridlösung mit phosphorsaurem Natron dargestellt, ohne Anwendung künstlicher Wärme an der Luft getrocknet, enthaltend 35,34 Eisenoxyd, 30,47 Phosphorsäure und 34,20 Wasser.
2) Phosphorsaure Ammoniak-Magnesia, frisch gefällt, lufttrocken.
3) Basisch phosphorsaurer Kalk, frisch gefällt, lufttrocken, 20,44% Wasser und 3,14% kohlensauren Kalk enthaltend.
4) Neutraler phosphorsaurer Kalk, durch Vermischen mit Essigsäure sauer gemachter Lösungen von Chlorcalcium und phosphorsaurem Natron dargestellt.

Ausserdem wurden 1) und 3) im geglühten Zustande mit den Lösungsmitteln behandelt und schliesslich noch Knochenkohle als Vertreter eines stark und anhaltend geglühten Kalkphosphats verwendet.

[1]) Vierzehnter Bericht der Versuchsstation Ida-Marienhütte. 1870.

In Flaschen von 6 Liter Inhalt wurden grössere Quantitäten der genannten Substanzen und dann 5 Liter destillirtes Wasser geschüttet. Nach 24 Stunden, während welcher Zeit wiederholt umgeschüttelt worden war und eine ziemlich constante Temperatur von 18°C. geherrscht hatte, wurden aus jedem Gefäss etwa 4 Liter Flüssigkeit durch mehrfache Filter abfiltrirt und 3000 Grammes von jedem Filtrat zur Untersuchung verwendet. In gleicher Weise wurde mit den Substanzen unter Anwendung von kohlensäurehaltigem Wasser verfahren. Das Letztere war nicht ganz vollständig, sondern zu 97/100 gesättigt.

Die Resultate der Untersuchung erhellen aus nachstehender Zusammenstellung:

I. Löslichkeit in reinem Wasser.
(Temperatur 18° C.)

3000 Grammes reines Wasser lösten	Phosphorsäure.		1 Gewichtstheil Phosphorsäure bedarf zur Lösung Theile Wasser.
1. aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia	0,136627	Grm.	21957
2. „ neutralem phosphorsaurem Kalk . .	0,102214	„	29350
3. „ wasserhaltigem basisch phosphorsaurem Kalk	0,034156	„	87832
4. „ einmal geglühtem basisch-phosphorsaurem Kalk	0,018805	„	159532
5. „ wasserhaltigem phosphors. Eisenoxyd	0,018677	„	160625
6. „ geglühtem phosphorsaurem Eisenoxyd	0,004093	„	732958

II. Löslichkeit in kohlensaurem Wasser.
(97/100 gesättigt bei 18° C.)

3000 Grammes kohlensaures Wasser lösten	Phosphorsäure.		I Gewichtstheil Phosphorsäure bedarf zur Lösung Theile kohlensaures Wasser.
1. aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia	1,529890	Grm.	1969
2. „ neutralem phosphorsaurem Kalk . .	0,336450	„	8916
3. „ wasserhaltigem basisch-phosphorsaurem Kalk	0,227583	„	13181
4. „ einmal geglühtem basisch-phosphorsaurem Kalk	0,225153	„	13324
5. „ wasserhaltigem phosphors. Eisenoxyd	0,020468	„	146570
6. „ geglühtem phosphorsaurem Eisenoxyd	0,004093	„	732958
7. „ fein gepulverter Knochenkohle . .	0,012025	„	249480

Aus vorstehenden Zahlen folgert der Verf.: Das einmalige Glühen hat einen ganz entschiedenen Einfluss auf die Löslichkeit des basisch phosphorsauren Kalk's in reinem Wasser. Geglüht bedarf derselbe das 1,8fache der zu seiner Lösung im ursprünglichen Zustande erforderlichen Wassermenge, aber das einmalige Glühen ist kaum von Einfluss aufs eine Löslichkeit in kohlensäurehaltigem Wasser. Wird das Glühen länger fortgesetzt (wie das bei der Knochenkohle der Fall gewesen), so wirkt dasselbe auch auf die Löslichkeit des Kalkphosphats in kohlensäurehaltigem Wasser abschwächend. Die Knochenkohle bedarf einer 19 fachen Menge Lösungsmittel.

Das phosphorsaure Eisenoxyd ist die schwerlöslichste der angewendeten Phosphorsäureverbindungen, es ist aber in kohlensäurehaltigem Wasser kaum löslicher als in reinem. Möglich, dass das Eisenphosphat überhaupt

nicht gelöst wird, sondern dass die gelöste Phosphorsäure in freiem Zustande ausgewaschen wird.

Bezüglich der letzteren Vermuthung bemerken wir, dass es eine bekannte Thatsache ist, dass das Eisenphosphat bei längerem Auswaschen mit Wasser oder bei längerer Berührung mit Wasser Phosphorsäure abgiebt, aber nicht in Form freier Phosphorsäure, sondern in Form einer sauren Eisenoxydverbindung, während eine basischere unlöslichere Verbindung zurückbleibt. Im Ganzen sind die Resultate übereinstimmend mit früheren Versuchen anderer Forscher, über welche in vorigem und vorhergehenden Jahresberichten mitgetheilt wurde.

Löslichkeit von Phosphaten in Humuslösung.

Ueber die Löslichkeit von Phosphaten in Humuslösung. Von Th. Dietrich, J. König und J. Kiesow[1]). — Die Löslichkeit des Phosphorits in kohlensäurehaltigem Wasser ist nach Versuchen verschiedener Forscher gegenüber der anderer Phosphate eine sehr geringe. Aus diesem geringen Grad der Löslichkeit lässt sich die günstige Wirkung von Phosphoritmehl auf Moor- und Torfböden nicht erklären, vielmehr müssen noch andere Agentien thätig sein, welche die Auflösung der Phosphorit-Phosphorsäure bewirken, und vermuthlich sind es die Humussäuren, welche die günstige Wirkung herbeiführen.

Zur Entscheidung dieser Frage stellten König und Kiesow nachstehenden Versuch an.

Torf wurde mit verdünnter Ammoniakflüssigkeit extrahirt, die aufgelöste Humussäure durch Schwefelsäure abgeschieden und die durch Decantiren gereinigte Humussäure abermals mit Ammoniak gesättigt und das überschüssige Ammoniak durch Abdampfen zur Trockne entfernt. Die alsdann mit Wasser hergestellte Lösung des humussauren Ammoniaks — die sich nach Eindampfen und Einäschern des Rückstandes als frei von Phosphorsäure erwies — diente zu folgendem Versuch:

5 Grm. Phosphorit von 31,47 pCt. Phosphorsäuregehalt wurden mit 50 CC. bezw. 100 (und 200 CC.?[2]) der ammoniakalischen Humuslösung im Wasserbade erwärmt. Nach gänzlichem Absetzen des rückständigen Phosphoritmehles wurde filtrirt, das Filtrat zur Trockne verdampft, der Abdampfrückstand zur Zerstörung der organischen Substanz geglüht, der Glührückstand mit verdünnter Essigsäure aufgenommen.

Es wurden so durch 1 Liter Humuslösung gelöst:

	1	2	3
Phosphorsäure . .	0,051	0,064	0,071 Grm.

Dietrich führte seine Versuche in folgender Weise aus. Der Phosphorit wurde mit gemahlenem Torf gemischt und das Gemisch unter Feuchterhalten an der Luft stehen gelassen. Zur Bestimmung der gelösten Phosphorsäure wurde jedesmal mit mehr Wasser angerührt, filtrirt und so lange nachgewaschen, bis das Filtrat einen Liter betrug. Die Lösung stand 14 Tage in der Ruhe, damit sich die durch's Filter gegangenen Spuren von Phosphoritmehl zu Boden setzten. Von der klaren Flüssigkeit wurde ein aliquoter Theil abgehoben, zur Trockne verdampft, geglüht und der Rückstand mit einigen Tropfen Salpetersäure befeuchtet und mit

[1]) Ldw. Ztg. f. Westfalen u. Lippe. 1872. 383.

[2]) Im Original ist die bei 3 verwendete Flüssigkeitsmenge nicht angegeben; wir vermuthen, dass es 200 CC. waren. D. Ref.

Wasser gelöst. Zur Mischung waren 50 Grm. Phosphoritmehl von 50 pCt. Gehalt und 50 Grm. Torfpulver verwendet worden. Letzteres enthielt 0,0222 pCt. Phosphorsäure. Eine und dieselbe Mischung wurde zuerst nach 14 Tagen, alsdann nochmals nach 4 Wochen und so fort mit Wasser ausgezogen. Das Weitere des Versuchs erhellt aus Nachstehendem:

Es waren in 1 Liter Flüssigkeit Phosphorsäure gelöst:

	In Torfmischung	
Angestellt am 9. August 1871	unter Zusatz von etwas Ammoniak	ohne Zusatz von Ammoniak
Nach 14 Tagen	0,1638 Grm.	0,2636 Grm.
Nach weiteren 4 Wochen	0,0125 „	0,0085 „
Von da bis Februar des folg. Jahres	0,0655 „	0,0726 „
Von Februar bis Mai	0,0755 „	0,0844 „
Von Mai bis Juni	0,0707 „	0,0508 „
In Summa	0,3880 „	0,4799 „

Wenn man auch annimmt, dass sämmtliche in Torf vorhandene Phosphorsäure gelöst sein sollte, so bleiben doch nach Abzug derselben im ersteren Falle 0,3769, im letzteren 0,4688 Grm. Phosphorsäure, welche durch die Humussäuren des Torfes als gelöst erscheinen. Zu bemerken ist dabei, dass sich ammoniakfreie Humussäuren wirksamer erwiesen, als Humussäure in Verbindung mit Ammoniak.

Die gute Wirkung des Phosphoritmehls auf Moor- und Torfböden wird hiernach erklärlich. In der Wirklichkeit einer Felddüngung dürften die Verhältnisse noch günstiger liegen, da das Phosphoritmehl mit bei weitem mehr als bei diesem Versuch mit Torf oder Moor oder dessen Säuren in Berührung kommen muss.

In dem Resultat des Versuchs liegt gleichzeitig ein Fingerzeig, wie man bei etwaiger Verwendung von rohem Phosphorit zu verfahren hätte, um ihn zur Wirkung vorzubereiten. Man compostire das Phosphoritmehl mit humosen (sauren) Stoffen.

In gleicher Weise wie oben verfuhren König und Kiesow mit frisch gefällten Verbindungen der Phosphorsäure mit Kalk, Eisenoxyd und Thonerde.

Dabei wurden pro Liter Humuslösung Phosphorsäure gelöst:

	bas. phosphorsaurer Kalk	phosphorsaures Eisenoxyd	phosphorsaure Thonerde
1)	0,199 Grm.	0,160 Grm.	0,070 Grm.
2)	0,222 „	0,121 „	0,146 „
3)	0,234 „	0,182 „	0,182 „
4)	0,323 „	0,213 „	0,272 „

Analyse des Dungsalzes von Aussee.

Ueber die Zusammensetzung des Dungsalzes von Aussee liegen zwei Untersuchungen, von O. Kohlrausch[1]) und von Ed. Tauber[2]) vor, deren Ergebnisse hier zusammengestellt sind.

[1]) Landwirthsch. Wochenblatt d. k. k. Ackerbauminist. Wien. 1870. 28.
[2]) Ebendas. 1870. 39.

In 100 Theilen des bei 100 ⁰ C. getrockneten Salzes sind enthalten:

	Analyse v. Kohlrausch	von E. Tauber
Wasser	0,744	5,165
Chlor	3,064	3,524
Schwefelsäure	38,237	38,267
Kalk	20,979	18,736
Magnesia	4,542	4,107
Eisenoxyd	1,793	1,236
Thonerde	—	1,428
Zeolithische Kieselerde	—	1,362
Kali	7,956	5,436
Natron	8,124	3,659
Unlöslicher Rückstand	14,105	13,411
Glühverlust	—	4,957
Summa	99,544	101,288
Ab der dem Chlor entspr. Sauerstoff	0,690	0,790
	98,854	100,498

Hiernach scheint das Dungesalz von Aussee von nicht gleichmässiger und constanter Zusammensetzung zu sein. Sein Kaligehalt ist gegenüber dem der Kalisalze von Stassfurt oder Kalusz ein geringer.

Kalisalz in Stassfurt.

Ueber die Steinsalz- (u. Kalisalz-) Ablagerung bei Stassfurt. Von C. Reinwarth[1]). — Einer interessanten Abhandlung des Verf. entnehmen wir Folgendes:

Stassfurt, sonst ein kleines Ackerstädtchen mit einer kleinen Saline, welche 17procentige Soole verarbeitete, liegt an der aus dem Harzgebirge kommenden Bode, in einer Verflachung der Hügelreihen, welche am Nordrande des Harzes auslaufen. Die hier zu Tage ausgehende Gebirgsformation ist der bunte Sandstein, der hier so mächtig ist, dass er bei einer meist flachen Ablagerung ältere Gebirgsglieder bedeckt. Im Jahre 1839 wurde mit Bohrversuchen auf Steinsalz begonnen, die bis 1851 bis zu einer Tiefe von 590 Meter fortgesetzt wurden, nachdem schon in 260 Meter Tiefe Steinsalz aufgefunden und mithin schon eine Mächtigkeit des Steinsalzlagers von 330 Meter ermittelt war. Die erste gesättigte Soole von 27 pCt. Salzgehalt war bereits in 247,5 Meter Tiefe aufgefunden; allein sie war von ausnehmend bitterem Geschmack und hatte einen grossen Gehalt von Chlormagnesium und schwefelsaurer Magnesia; eine Erscheinung, die um so mehr Besorgniss erregte, als die unerwünschte Zusammensetzung mit zunehmender Tiefe noch ungünstiger und unbefriedigender wurde. Erst in 408 Meter Tiefe wurde das Steinsalz massiger und reiner von Bittererde. Noch später beim Abteufen der Schächte erhielt man den Aufschluss, dass das Steinsalzlager in seinen oberen Partieen einen ansehnlichen Gehalt an Gyps, Talkerde und Kalisalzen besitzt, die zwar gefördert, allein unter dem Namen „Abraumsalze“ beiseite liegen gelassen wurden, weil man die Bedeutung derselben für die Industrie noch nicht kannte

[1]) Ueber die Steinsalzablagerung bei Stassfurt und die dortige Kali-Industrie. Von C. Reinwarth. Dresden. b. Schönfeld 1871.

man ahnte nicht, dass Stassfurt die Kalisalze, die man bis dahin im Mineralreich nur als unlösliche Substanzen kannte, und die man aus den Meeralgen als Nebenproduct der Jodfabrikation, aus den Mutterlaugen der Salzsoolen, aus eingedampftem Meerwasser und aus Rübenmelasse gewann, in unermesslichen Mengen für die industriellen Bedürfnisse liefern werde. Nicht das Steinsalz ist der Träger des ganzen Werkes, nicht durch dieses wird die höchste Verwendung des Lagers erzielt, sondern durch die früher als Abraumsalze bezeichneten, die Decke des ganzen Lagers bildenden Mutterlaugensalze, welche so reich an Kalisalzen sind.

Die durchteuften Gebirgsschichten bestehen in

8,6	Meter	Alluvium,
176,7	„	bunter Sandstand in verschiedenen Lagen von rothem und blauem Thon, wechselnd Sandstein, Rogenstein und Kalkstein,
20,3	„	Gyps,
47,0	„	bläulich grauer, strahliger Anhydrit,
6,5	„	blaugrauer Mergel und Salzthon mit Gyps und Anhydrit.
Sa. 260	„	Tiefe (bis zum Steinsalz),
50	„	buntere, bittere Magnesia- und Kalisalze,
30	„	reines Steinsalz mit Anhydritschnuren,
Sa. 340	„	ganze mit dem Abbau der Schächte erreichte Tiefe.

Die ganze Mächtigkeit des Stassfurter Salzlagers ist auf 400 Meter berechnet. Dasselbe lässt sich nach seiner chemischen Zusammensetzung in 4 Gruppen, welche eine in die andere mit allmähliger Veränderung der chemischen Constitution übergehen, deren Grenzen also keineswegs genau zu bezeichnen sind, eintheilen.

1. Die unterste, ca. 240 Meter mächtige Gruppe wird aus dichten Massen von Steinsalz gebildet, welches wasserhell bis graulichweiss, selten blau, krystallinisch und von sehr feinem Gefüge, oft in grösster Reinheit ist. Das Lager wird nur durch dünne, parallellaufende Anhydritschnüre von höchstens 6 Millimeter Stärke durchsetzt. Es sind dies die sogenannten Jahresringe, welche die durch die Temperatur bedingten Niederschläge des Steinsalzes bezeichnen. Sie theilen das Steinsalzlager in Bänke von durchschnittlich 90 Millimeter, also in söhliger Richtung von 180 Millimeter. Das Steinsalz kommt theils als Fördersalz in Stücken, theils gemahlen als Fabriksalz (Gewerbesalz, Viehsalz), theils als Krystallsalz, theils als solches gemahlen als Tafelsalz in den Handel. Es enthält 95 bis 96, in grösster Reinheit 98 bis 99 pCt. Chlornatrium; das Uebrige ist schwefelsaure Kalkerde und in äusserst geringen Mengen Chlorkalium und Chlormagnesium. Organische Bestandtheile sind bis jetzt ausser Spuren muthmasslicher Algen, im Steinsalz nicht gefunden.

2. Ueber dem massigen Steinsalz lagert die Polyhalitgruppe, die den Uebergang vom festen Steinsalz zu den Kalisalzen vermittelt. Der Polyhalit zeigt in seiner Lösung Aehnlichkeit mit der Mutterlauge der Salzsoolen. Er bildet Schnüre von 20 bis 30 Millimeter Stärke und ist mattglänzend, von hellgrauer Farbe. Die ganze etwa 64 Meter mächtige Gruppe besteht circ. aus 91,20 pCt. Chlornatrium, 0,66 Anhydrit, 6,63 Polyhalit und 1,51 Chlormagnesiumhydrat. Die Analyse des Polyhalit ergab

14,177 Kali,
17,923 Kalk,
6,927 Magnesia,
31,330 Schwefelsäure,
7,471 Wasser,
0,575 Chlormagnesium.

3. In der dann folgenden dritten Gruppe, die etwa 56 Meter mächtig ist. herrscht der Kieserit[1]) vor, ein Salz, welches schwefelsaure Kalkerde enthält und sich von dem Bittersalz nur durch einen Mindergehalt von 6 Atomen Wasser unterscheidet. Er kommt reichlich vermengt mit Carnallit und Steinsalz vor. Der Kieserit bildet weisse, grauweisse, dichte Massen, mikroskopisch-prismatische Nadeln, die häufig durch Eisenoxyd gefärbt sind.

4. Ueber der Kieseritgruppe lagert, bis an den Anhydrit reichend, die Gruppe der buntbitteren Salze, auch Abraumsalze genannt. Sie enthalten Chlorkalium und Chlormagnesium, sowie auch etwas Chlornatrium, letzteres nur gemengt in dem Doppelsalz von Chlorkalium und Chlormagnesium. Dieses eigenthümliche Doppelsalz, Carnallit, ist es, welchem Stassfurt seine hervorragende Bedeutung für die Industrie verdankt. Das Carnallit (Kaliummagnesium-Chlorür) tritt am häufigsten als schön roth gefärbtes Mineral mit lebhaftem Perlmutterglanz auf und ist dasselbe Doppelsalz, welches v. Liebig aus der Mutterlauge von Salzhausen in der Winterkälte und Marcet durch Abdampfung der letzten Mutterlauge des Meerwassers gewonnen haben. Nesterartig ist ferner hier der Sylvin eingebettet, ein prächtiger Krystall, der meist aus reinem Chlorkalium besteht. Zu derselben Gruppe gehören der Tachhydrit, ein leicht zerfliessliches gelbes Salz, welches sich von dem Carnallit durch seinen Calciumgehalt unterscheidet, und der Stassfurtit, ein dem Boracit ähnlicher Krystall. In der ganzen, etwa 50 Meter mächtigen Carnallitenschicht haben sich die einzelnen abgelagerten Salze in ziemlicher Reinheit mit scharfer Begrenzung nebeneinander gruppirt und bilden so eine Reihenfolge bunt gefärbter Schichten, die einen überraschend schönen Anblick gewähren.

Auf dem benachbarten anhaltischen Gebiet hat die anhaltische Regierung in dem Werke Leopoldshall ebenfalls die Salzlagerstätte aufgeschlossen. — Die Oberfläche des Abraumsalzes in Preussen und Anhalt wird auf 4 bis 500 Quadrat-Kilometer geschätzt, wovon allein der Carnallit im preussischen Abbau ca. 40 Meter mächtig ist. Die anhaltischen Lager sind durch das Vorkommen des Kainit begünstigt, einer Verbindung von Schwefelsäure, Kali, Magnesia, Chlor und Wasser. Der Kaïnit, welcher in grossen Mengen nach Grossbritannien und Amerika ausgeführt wird, hat der Stassfurter Kali-Industrie insofern eine andere Richtung gegeben, als neben dem Chlorkalium auch reinere schwefelsaure Kalipräparate hergestellt werden, aber den Schwerpunkt jener Industrie bildet die Fabrikation

[1]) Die Analyse dieser und der übrigen Mineralspecies des Stassfurter Salzlagers siehe Jahresber. 1867. **10.** 192.

des Chlorkaliums. Einige zwanzig grosse Fabriken, von denen die grösste täglich 200,000 Kilogramm Rohsalze verarbeitet, stehen in bestem Flor und versorgen alle Märkte Europas und jenseits des Oceans mit Chlorkalium. Bei der Darstellung desselben ergeben sich als Nebenproducte: Glaubersalz, Magnesiacement und künstliche Marmorarten, Brom, Borsäure, Kochsalz u. A. Das Chlorkalium selbst wird in grossen Mengen zu Salpeter verwerthet, aber auch zur Darstellung von Pot asche verwendet.

Die Fabrikation aller dieser Salze gewährt einen Abfall, welcher noch namhafte Mengen von Kali einschliesst und in den verschiedensten Zusammensetzungen als Düngesalz in der Landwirthschaft nicht nur in ganz Europa, sondern auch in Amerika benutzt wird. Man schätzt das Quantum Düngesalz, welches die chemischen Fabriken zu Stassfurt im Jahre 1869 in den Handel brachten, auf 25—30 Millionen Kilogramm. Im Ganzen sind im Jahre 1869 von den preussischen und anhaltischen Werken zusammen über 270 Millionen Kilogramm Kalisalze gefördert und abgesetzt worden; für die preussischen Werke war der Absatz

	an Kalisalzen	an Steinsalz	
1861	2,362,000	41,016,000	Kilogrm.
1862	19,601,000	46,313,000	„
1863	40,771,000	41,255,000	„
1864	57,331,000	41,653,000	„
1865	36,749,000	44,175,000	„
1866	64,889,000	47,626,000	„
1867	73,331,000	54,812,000	„
1868	83,602,000	85,421,000	„
1869	109,075,000	56,332,000	„

Kalisalz-Industrie.

Ueber die Stassfurter Kalisalzindustrie giebt Michels nachstehende statistische Notizen[1]). — Im Jahre 1870 wurden von Stassfurt an Düngesalzen und Fabrikaten der chemischen Fabriken versendet: im Summa 20,36,827 Ctnr. gegen 12,642,000 Ctnr. im vorhergehenden Jahre. Davon kamen 993,772 Ctnr. für die Landwirthschaft zu Düngezwecken, von welchem Quantum 267,984 in's Ausland gingen und 725,788 Ctnr. im Inlande (incl. Oesterreich, Niederlande u. Nordfrankreich) verbraucht wurden.

Schwefligsaurer phosphorsaurer Kalk.

Schwefligsaurer phosphorsaurer Kalk. Von Th. Dietrich[2]). Ein so bezeichnetes aus England eingeführtes Düngemittel untersuchte Verf. 1870 und fand darin

Phosphorsäure .	30,20 pCt.,	entsprechend crc. 66 pCt. basisch phosphorsaurem Kalk.
Schwefelsäure .	5,52 „	
Schweflige Säure	13,85 „	
Kalk	40,46 „	
Wasser . . .	14,05 „	

[1]) Dingl. Polyt. Journ. 1872. **204.** 76.

[2]) Anzeig. des landw. Centralver. f. d. Reg.-Bez. Kassel. 1870. 9, und Landw. Ztschr f. d. Reg.-Bez. Kassel. 1871. 100.

Aus diesen Bestandtheilen lässt sich nach chemischen Grundsätzen folgende ungefähre Zusammensetzung berechnen:

Basisch phosphorsaurer Kalk	($3CaO, PO_5$)	3,71
Neutraler „ „	($2CaO, HO, PO_5$)	54,59
Schwefligsaurer Kalk . .	($CaO\,SO_2 + 2$ aq)	33,76
Schwefelsaurer Kalk . . .	($CaO\,SO_3 + 2$ aq.)	11,86

Neuerdings werden von Gebrd. Gerland in Allendorf a. d. W. zwei Fabrikate ähnlicher Beschaffenheit in den Handel gebracht, die sich sowohl als Düngemittel wie als Desinfectionsmittel empfehlen.

Das eine Fabrikat stellt ein trocknes, leichtes gypsweisses Pulver dar, welches sich aus einer Lösung ausscheidet, die durch Behandlung von Phosphaten mit wässriger, schwefeliger Säure erhalten wird.

Das andere Fabrikat ist eine gelblich gefärbte, helle Flüssigkeit und ist die Mutterlauge, welche bei der Darstellung des eben erwähnten Pulvers zurückbleibt.

Diese Fabrikate enthalten

	Das Pulver in Procenten	Die Flüssigkeit in 100 Liter
Phosphorsäure*)	26,30	1,736 Kilo
Schwefelige Säure . . .	6,11	1,742 „
Schwefelsäure	11,69	0,22 „
Kalkerde	35,56	1,35 „
Unlösliche Theile	0,37	—
Wasser (Differenz) . . .	19,97	—
	57,4	3,79 „

*) Entsprech. bas. phosphors. Kalk.

Das Pulver wird jedenfalls als Handelsartikel eine grössere Wichtigkeit erlangen, als die Flüssigkeit, die ihres geringen absoluten Gehalts wegen für weiteren Transport nicht geeignet ist; deren Verwendung wird sich auf die nächste Umgebung des Fabrikationsortes beschränken müssen.

In Wasser löslich — wie die Phosphorsäure der Superphosphate — ist die Phosphorsäure dieses weissen Düngepulvers nicht; eine so rasche Verbreitung und eine so weitgehende Zertheilung derselben im Boden, wie die Phosphorsäure der Superphosphate erfährt, ist deshalb für dieselbe nicht möglich. Immerhin darf man aber einen hohen Grad der Auflöslichkeit für die Phosphorsäureverbindung des vorliegenden Fabrikats voraussetzen und annehmen, dass dieselbe in dem mit Kohlensäure, Humussäuren, Ammonsalzen etc. geschwängerten Wasser des Bodens verhältnissmässig leicht zur Auflösung gelangen wird. Man wird von der Wahrheit nicht wesentlich abweichen, wenn man die Auflöslichkeit dieses Phosphats der des Knochenmehl-Phosphats gleichschätzt.

Beide Producte haben die Eigenthümlichkeit, in ihrer Zusammensetzung schweflige Säure aufzuweisen, wodurch sie sich von allen bisher in Gebrauch gekommenen Düngemitteln unterscheiden. In dem flüssigen Product ist die schweflige Säure zum grössten Theil im freien Zustande enthalten, d. h. sie hat ihre eigenthümliche Flüchtigkeit behalten und ist deshalb durch den Geruch wahrnehmbar. Im weissen Düngepulver ist

dieselbe derart gebunden, dass sie nicht durch das Geruchsorgan wahrnehmbar ist, aber dennoch wie freie Säure chemische Wirkungen ausübt. Die schweflige Säure ist als eins der kräftigsten Desinfectionsmittel bekannt, die beiden vorliegenden Fabrikate sind deshalb dieses Bestandtheils halber auch Desinfectionsmittel. Beide Producte empfehlen sich daher vorzugsweise als Einstreumittel in die Viehstallungen, wo sie durch ihren Gehalt an schwefliger Säure zur Erhaltung einer gesunden reinen Luft und zur Abwehr allerlei ansteckender Krankheiten unter dem Vieh wesentliche Hülfe leisten werden. Vermöge ihres Gehalts an Phosphorsäure werden sie die Qualität des Mistes bedeutend verbessern; auch das flüchtige Ammoniak wird durch diese Einstreumittel gebunden und dem Mist erhalten.

Da die Preise beider Produkte nur gemäss deren Gehalt an Phosphorsäure gestellt werden sollen, so werden sie als billige Artikel des Düngermarktes auftreten.

Man könnte dieses Product als ein Gemisch von zweibasisch (also neutalen) phosphorsaurem Kalk und schwefligsaurem Kalk ansehen, welcher letzterer in schwefelsauren Kalk umgewandelt ist. B. W. Gerland sieht jedoch dasselbe als eine Verbindung von basisch (3bas.) phosphorsauren Kalk mit schwefliger Säure an. Nach ihm löst wässrige schweflige Säure leicht den basisch phosphorsauren Kalk; aus solcher Lösung scheiden sich beim Kochen mikroskopische Krystalle von $3CaO\ PO_5, SO_2, 2HO$ ab, die sehr beständig sind, bei 130° nur 0,64 pCt. Wasser abgeben und erst in höherer Temperatur zersetzt werden. Im Boden wird die Verbindung in $(2CaO\ HO)\ PO_5$, CaO, SO_3 und HO umgewandelt.

Wie der oben mitgetheilte hohe Gehalt an Schwefelsäure zeigt, scheint diese Umwandlung auch schon ausserhalb des Bodens stattzufinden.

Knochenmehlfälschung ist mehrfach constatirt worden. Neuerdings wird ein Material dazu benutzt, das in gepulvertem Zustande dem Knochenmehl täuschend ähnlich aussieht. Es sind das die Abfälle von der Verarbeitung vegetabilischen Elfenbeins, den Früchten der Phytelephes macrocarpa, welche ihrer Härte wegen zu Drechslerarbeiten verwendet werden.

Der Werth dieser Substanz als Düngemittel ergiebt sich aus nachstehenden Analysen von E. Peters[1]), von K. Weinhold

	Vegetabilisches Elfenbein	
	Peters	Weinhold
Stickstoff	1,14	0,96
Phosphorsäure	0,98	2,44
Aschenbestandtheile . . .	4,44	16,35
Organische Substanz . . .	—	83,65

[1]) Der Landwirth 1870. 70.
[2]) D. chemische Ackersmann. 1870. 183.

Roh-Salpeter aus Peru fand R. Wagner wie folgt zusammengesetzt [1]). Rohsalpeter.

Salpetersaures Natron	94,03	pCt
Salpetrigsaures Natron	0,31	„
Chlornatrium	1,52	„
Chlorkalium	0,64	„
Schwefelsaures Natron	0,92	„
Jodnatrium	0,29	„
Chlormagnesium	0,96	„
Borsäure	Spuren	
Wasser (mit kleinen Mengen Humussubstanz)	1,96	„
	100,63	

C. Schumann und Schadenberg untersuchten Proben käuflichen schwefelsauren Ammoniaks, welche Rhodanammonium enthielten [2]). — Ersterer untersuchte eine braunroth gefärbte Salzprobe, die unter dem Namen „braunes schwefelsaures Ammoniak" aus einer unbenannten chemischen Fabrik Englands nach Deutschland eingeführt werden sollte. (Probe 1.) — Letzterer untersuchte eine an das academische Laboratorium zu Tharand eingesandte Probe (2), über deren Ursprung im Original nichts mitgetheilt ist. Rhodan-Ammonium in schwefelsaurem Ammoniak des Handels.

Die Zusammensetzung der Proben war folgende:

	1. Schumann	2. Schadenberg	
Schwefelsaures Ammonium	14,87	84,50	pCt.
Rhodanammonium	73,94	5,42	„
Chlorammonium	—	4,20	„
Eisenoxyd	6,23	0,24	„
Unlöslicher Rückstand (Sand)		3,36	„
Wasser	4,86	1,47	„
Stickstoff	30,4	21,53	„

Von Probe 1, wurde in Biebrich auf eine Wiese ein Theil des Salzes, entsprechend 1 Ctnr. pro Morgen, ausgestreut. Der Erfolg war der, dass überall, wo Theilchen des Salzes hingelangt waren, zuerst die Spitzen der Gräser und bald darauf die ganzen Pflanzen gelb wurden und nach einiger Zeit ganz abstarben. Ein Superphosphat, welches 25 pCt. von dem Rhodansalz enthielt, äusserte, zur Düngung von Kartoffeln verwendet, ebenfalls noch die nachtheiligsten Wirkungen, und 2 Drittel der Ernte gingen verloren.

Ueber Roh-Ammoniak. Von M. Märcker [3]). — Unter der Bezeichnung Rohammoniak wird ein Nebenproduct der Leuchtgasfabrikation in den Handel gebracht, das eine grünliche, pulverförmige, ziemlich trockne Masse darstellt, welche den Geruch der theerartigen Prodructe der Leuchtgasfabrication in ziemlich hohem Grade besitzt und der Untersuchung nach aus der zum Reinigen des Leuchtgases benutzten Laming'schen Masse be- Roh-Ammoniak.

[1]) Berg und Hütten Ztg. 1870. **29.** 134.
[2]) Landw. Vers. Stat. 1872. **15.** 230 u. 232.
[3]) Ztsch. d. landw. Centralver. d. Prov. Sachsen 1872. **98.**

steht. Die Untersuchung wurde in der Weise ausgeführt, dass das Rohammoniak zur Entfernung des Schwefels zuerst mit Schwefelkohlenstoff extrahirt wurde, dass sodann mit Aether und Alkohol die in diesen Lösungsmitteln löslichen Sulfocyanverbindungen entfernt und dass endlich in dem sodann dargestellten wässrigen Auszug die löslichen Eisenoxydulverbindungen bestimmt wurden. In dem von der Extraction mit Wasser, Weingeist, Aether und Schwefelkohlenstoff bleibenden Rückstand wurde der in unlöslicher Form vorhandene Stickstoff besonders bestimmt. Endlich trat noch die Bestimmung des als Eisenoxyd in dem Rohammonaik befindlichen unlöslichen Eisens hinzu. Hiernach ergab sich für das Rohammoniak folgende Zusammensetzung:

Feuchtigkeit	8,7	pCt.	
Schwefelsaures Ammoniak	17,8	„	= 5,3 pCt. N
Schwefelsaures Eisenoxydul	15,6	„	
Unlösl. stickstoffhlt. Verbindungen, Eisencyanür	5,4	„	= 1,8 pCt. N
Schwefel	10,7	„	
In Alkohol und Aether lösliche (Sulfocyanverbindungen, Theer)	1,2	„	
Eisenoxydul und Schwefeleisen	22,3	„	
Kalk, organ. Substanzen	14,8	„	
Sand, Thon	3,5	„	
	100,0	„	
Unverbrennlicher Rückstand	26,36	„	
Gesammtstickstoff	7,1	„	

Die vorstehenden Zahlen veranlassen den Verf. zu folgenden Bemerkungen über die möglichen, schädlichen Einflüsse des Rohammoniaks auf das Pflanzenwachsthum.

Der in löslicher Form in Rohammoniak enthaltene Antheil an Schwefelcyanverbindungen scheint nicht so gross zu sein, dass daraus nachtheilige Folgen für das Pflanzenwachsthum zu befürchten wären.

Dagegen enthält das Rohammoniak in bedeutender Menge schwefelsaures Eisenoxydul, eine Verbindung, deren schädlicher Einfluss auf die Vegetation bekannt ist; die Menge desselben ist so bedeutend, dass man a priori vor einer Anwendung des Rohammoniaks als Kopfdüngung oder während des Keimungsprocesses warnen kann.

Ausser dem Ammoniakstickstoff in dem Rohammoniak sind noch gewisse Mengen unlöslicher und schwer zersetzbarer Stickstoffverbindungen enthalten, es ist demnach darauf zu dringen, dass der Preis des Rohammoniaks nicht nach dem Gehalt an Gesammtstickstoff, sondern nach dem Gehalt an Ammoniakstickstoff allein normirt wird.

Schliesslich macht der Verf. noch darauf aufmerksam und beweist es durch Versuche, dass das Rohammoniak, wenn es Superphosphat zugemischt wird, vermöge seines Gehaltes an Eisenoxyd ein Zurückgehen und Unlöslichwerden der im Superphosphat enthaltenen löslichen Phosphorsäure bewirkt.

Gaswasser.

Ueber die Zusammensetzung von Gaswässern aus Gasanstalten macht G. Th. Gerlach nachstehende Mittheilungen[1]. — Die technische Verwendbarkeit der wässrigen Destillationsproducte der Steinkohlen beruht auf dem Gehalte an Ammoniakverbindungen, von welchen ausser dem kohlensauren Ammoniak noch Schwefelammonium, unterschwefligsaures Ammoniak, Cyanverbindungen, namentlich Rhodanammonium, etwas schwefelsaures Ammoniak und wechselnde Mengen von Chlorammon vorkommen. Verf. untersuchte einige Gaswässer.

1) Aus der Chemnitzer Gasanstalt, welche nur Zwickauer Kohle als Gaskohle benutzt, ist das Gaswasser das reine Destillationsproduct der Steinkohlen, insofern die Waschwässer nicht mit in das Theerbassin laufen und einen besonderen getrennten Abfluss haben. Das Wasser hat eine Stärke von 1,6° B.
2) Aus einer anderen Gasanstalt, in welcher Zwickauer und schlesische Kohlen gemeinschaftlich verarbeitet werden; Stärke 1,5° B.
3) Gaswasser von Bonn, aus Ruhrkohlen; Stärke 1,9° B.

In 100 CC. dieser Gaswässer waren enthalten:

	1.		2.		3.	
Unterschwefligsaures Natron .	0,1036	Grm.	—	Grm.	—	Grm.
„ Ammoniak	—	„	0,1628	„	0,5032	„
Schwefelammonium	0,0340	„	0,0646	„	0,6222	„
Doppeltkohlensaures Ammoniak	0,1050	„	0,1470	„	0,2450	„
Kohlensaures Ammoniak . . .	0,4560	„	0,7680	„	0,3120	„
Schwefelsaures Ammoniak . .	0,0462	„	0,0858	„	0,1320	„
Chlorammonium	3,0495	„	0,7120	„	0,3745	„

Sehr bemerkenswerth ist die stete Gegenwart grösserer oder geringerer Mengen Salmiak im Gaswasser; offenbar rührt dieser von einem Kochsalzgehalte der Steinkohlen her, dessen Chlor in der Glühhitze bei Gegenwart von überhitztem Wasserdampf mit übergeht.

Abfälle aus Zucker-fabriken.

U. Kreusler untersuchte verschiedene Abfälle aus Zucker-Fabriken auf ihren Düngerwerth[2] und zwar

No. 1 Scheideschlamm aus einer Fabrik mit Pressverfahren
No. 2 „ desgleichen,
No. 3 „ aus einer Fabrik mit Diffusionsverfahren,
No. 4 „ desgleichen, spätere Probe,
No. 5 „ gemischt mit Rübenerde (Diffusions-Verfahren),
No. 6 Schlammerde,
No. 7 Rübenerde.

Die beiden letzteren Proben stammen ebenfalls aus einer Fabrik mit Diffusionsverfahren), doch liegen nähere Angaben über die Gewinnung derselben nicht vor.

No. 8 Melassenschlempe aus einer Rübenmelasse verarbeitenden Spritfabrik.

---

[1] Deutsche Industrie-Ztg. 1872. 436.
[2] Erst. Ber. d. Versuchst. Hildesheim. 1871. 17.

Es enthalten 100 Theile	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6	No. 7	No. 8
Wasser bei 130° flüchtig	55,27	51,17	39,71	42,93	25,50	24,10	22,38	89,15
Mineral-Substanz . . .	23,06	31,36	51,00	51,78	69,42	70,92	72,08	2,90
Organische Substanz .	21,67[1]	17,47	9,29[2]	5,29	5,08	3,78	4,95	7,95
Feinerdige Theile . .	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	98,80	99,41	
Grobe Theile, Steine etc.						1,20	0,59	
						100,00	100,00	
Kalk	12,57	15,83	26,02[3]	25,83	11,11	0,73	0,03	—
Kali	0,23	0,16	0,17	0,15	0,29	0,18	0,26	1,94
Phosphorsäure	1,49	1,11	0,77	0,31	0,50	0,09	0,09	0,02
Kohlensäure	0,77	3,82	15,19	19,13	8,18	0,26	—	—
Stickstoff	0,77	0,59	0,15	0,15	0,23	0,17	0,165	0,57
Ungef. Düngerwerth[4]) Gr.:	6,3	5,6	2,6	1,7	2,7	1,4	1,6	6,8

pro Centner.

Pottaschenschlamm.

Analysen von Pottaschenschlamm. Von A. Petermann[5]). — Bei dem Auslaugen der Schlempekohle in den Zuckerfabriken bleibt ein sogenannter Pottaschenschlamm zurück, welcher je nach der mehr oder weniger vollkommenen Arbeit eine sehr verschiedene Zusammensetzung hat. Verf. theilt Analysen von zwei verschiedenen Proben solchen Schlammes mit.

100 Theile des Pottaschenschlammes enthalten:

	I.	II.
Wasser	35,05	30,77
Kohle	13,69	8,96
Sand	13,92	23,59
lösliche Kieselsäure . .	0,58	0,55
Kohlensäure	9,79	6,35
Phosphorsäure	1,69	1,48
Schwefelsäure	0,62	Spuren
Chlor	0,27	
Eisenoxyd	5,02	18,26
Kalk	12,34	7,93
Magnesia	0,27	0,92
Kali	3,55	Spuren
Natron	2,73	
	99,52	98,81

No. II. ist offenbar vollkommener ausgelaugt als No. I. Der um 10 pCt. schwankende Kalkgehalt, die fast immer 1,5—3 pCt. betragende Phosphorsäure und der, allerdings je nach der Auslaugung variirende Kaligehalt, machen den Pottaschenschlamm zur Düngung ganz geeignet, besonders in den Fällen, wo eine Verwendung in der Nähe der Fabrik

---

[1]) Darin 0,7 pCt. Zucker.
[2]) Darin 3,14 pCt. Zucker.
[3]) In Form von 34,52 kohlensaur. Kalk und 7,64 Kalkhydrat.
[4]) 1 Pfd. Stickstoff = 5 Sgr., 1 Pfd. Phosphorsäure = 2 Sgr., 1 Pfd. Kali = 2 Sgr. gerechnet.
[5]) Nach d. Organ. des Ver. f. Rübenzuckerindustrie in der östreichisch-ungarischen Monarchie. 1872. **1.** aus dem Centralbl. f. Agriculturchemie. 1872. **1.** 146.

möglich ist. Denn bezüglich des Transportes muss man berücksichtigen, dass man in 100 Kilo über 60 Kilo werthlose Substanzen (Sand, Kohle, Wasser) mit führt.

Sehr häufig enthält der Pottaschenschlamm neben geringen Mengen Stickstoff (Cyan) auch Schwefelverbindungen, welche durch Reduction der schwefelsauren Salze während der Calcination entstehen. Schwefelverbindungen sind aber höchst nachtheilig für die Vegetation. Es dürfte sich demnach als Vorsichtsmassregel empfehlen, den Pottaschenschlamm vor seiner Verwendung der Luft zu exponiren, d. h. in Haufen längere Zeit liegen und einige Male umschaufeln zu lassen, oder ihn zur Herbstdüngung für Sommerfrüchte zu verwenden, damit sich die etwa vorhandenen Schwefelverbindungen oxydiren, ehe sie mit der Vegetation in Berührung kommen.

Sablon calcaire marin.

Ueber den kalkhaltigen Seesand. Von P. Bortier und Fr. Vandekerckhove[1]). Dieses als Meliorationsmittel des Bodens in Frankreich (Bretagne u. Normandie), England (Devonshire u. Cornwall), in einigen Theilen Schottlands und Irlands, wie in Belgien geschätzte Material, welches in England „Shell-sand", in Frankreich „Sablon calcaire marin" oder auch „Tangue" und in flämischer Sprache „gemiseld Shelpzand" genannt wird, besteht aus einem muschelhaltigen, mit Kalkphosphaten und organischen Substanzen gemischten und mit Salz imprägnirten Sand. Nach J. Pierre findet er sich namentlich an Flussmündungen, in Buchten und Häfen, enthält in der pro Hektar angewandten Menge oft

10—15 Kilo Stickstoff und
40—60 „ Phosphorsäure.

In Frankreich wird er meistens nicht unmittelbar wie Mergel, sondern entweder nachdem er einige Zeit der Luft ausgesetzt worden war, oder als Streumaterial in Ställen und Compost verwendet. Donny untersuchte Proben von Belgien (La Panne), Frankreich (Baie des rosaires) und England (Hartland) mit nachstehendem, ziemliche Uebereinstimmung zeigendem Ergebniss. Es enthielten

	Sand von La Panne	Sand von Baie de rosaires	Sand von Hartland
Organische Substanz (stickstoffhalt.) und Wasser	0,8 %	1,0 %	6,41 %
Alkalisalze	0,4 „	—	—
In Wasser lösliche Salze	—	0,5 „	—
Magnesia und Salze d. Alkalien	—	—	1,38 „
Phosphorsauren Kalk, Thonerde und Eisenoxyd	0,9 „	0,3 „	—
Eisenoxyd und Thonerde	—	—	4,05 „
Kalk (kohlensauren)	24,1 „	23,1 „	29,84 „
Sand	73,4 „	75,1 „	58,32 „
Verlust	0,4 „	—	—
	100,0 „	100,0 „	100,0 „

[1]) Journ. d'agric. pratique 1872. 912.

Ij-Schlamm, Fluss- und Seeschlamm.

J. W. Gunning hat den Schlamm aus dem Ij analysirt und seine Zusammensetzung verglichen mit der von Fluss- und Seeschlamm[1]). — In das Ij werden durch Schleusen die meisten Fäcalstoffe von Amsterdam entleert, und da im Ij das Wasser nur erneuert wird durch die unbedeutende Ebbe und Fluth und durch zeitweiligen Zufluss des Wassers von Amstelland, so wurde vermuthet, dass der Boden des Ij reich an organischer Substanz sein müsse, was sich jedoch nicht bestätigte; es wurde nicht mehr darin gefunden als im See- und Flussschlamme. Lufttrocken bildet der Ijschlamm gelb- bis braungraue sehr schwer in Wasser erweichende Massen, die aus einem stark verwitterten, durch starke siedende Salzsäure fast völlig zersetzbaren, sehr feinen Sand einschliessenden Thon bestehen. Der bei 120° getrocknete Ijschlamm bestand (nach 7 Analysen) aus

15,22—36,41 % Sand,
6,35—16,45 „ kohlensaurem Kalk,
1,60— 2,40 „ stickstoffhaltiger organischer Substanz[2]) und
8,96 —13,28 „ anderen organischen Stoffen, oder
10,5 —15,5 „ organischen Stoffen überhaupt.

Nach verschiedenen Autoren enthält

der Thon vom Boden des Meeres 6 —20 % organische Stoffe,
der Schlamm aus Flüssen . . 7,86— 9,28 „ „ „
der Schlamm aus Maaswasser . 10,39 „ „ „

In der Nähe der Stadt enthielt der Ijschlamm mehr organische Substanz und mehr Stickstoff als entfernter von derselben und aus tieferen Schichten; der Stickstoffgehalt des Ijschlammes aus ferner von der Stadt gelegenen Stellen war nicht grösser als der des Flussschlammes. So enthielt der Ijsselschlamm (Deventer) 1,33 pCt. stickstoffhaltige Substanz, während das bei Rotterdam vorüberfliessende Maaswasser Schlamm mit 4,16 pCt. stickstoffhaltiger Substanz absetzte. Aus dieser hohen Zahl folgt, zugleich mit den Erfahrungen der 1868 niedergesetzten Trinkwasser-Commission, dass die sich nicht absetzenden und nur durch Eisen- oder Thonerdechlorid entfernbaren Stoffe noch reicher an Stickstoff sind. In Verf.'s Laboratorium ausgeführte Analysen haben ergeben, dass der Schlamm sehr leicht (durch Kochen mit Salzsäure) zersetzbare Silicate enthält, was auf einen sehr verwitterten Zustand desselben hinweist. Von dem Schlamme wurde ½—¾ durch Säure aufgelöst, darunter alle Basen und Phosphorsäure.

Adriaansz hat verschiedene Schlammsorten (bei 120° getrocknet) analysirt und gefunden:

	Maas, Rotterdam.	Waal, Nijmegen.	Ijssel, Deventer.	Seethon, Ameland.
Organische Substanz . .	16,39	9,28	7,86	11,95
Stickstoff	0,62	?	0,20	?
Kohlensäure	8,88	4,45	2,26	8,80
Kalk	10,13	7,59	3,72	5,00

[1]) Chem. Centralbl. 1871. (3) **2.** 424. Das. aus Maandbl. **5.** 76.
[2]) Aus dem Stickstoffgehalte berechnet und 15 pCt. N. zu Grunde gelegt.

	Maas. Rotterdam.	Waal, Nijmegen.	Ijssel, Deventer.	Seethon. Ameland.
Magnesia	1,75	0,03	0,21	2,29
Kali	0,49	1,02	0,57	0,26
Natron	0,49	1,17	0,12	0,63
Schwefelsäure	0,24	0,12	0,37	0,95
Phosphorsäure	0,20	0,17	0,21	0,14
Eisenoxyd	4,56	6,33	3,07	5,64
Thonerde	6,08	7,76	5,32	7,49
In Säure unlöslich	52,18	61,61	76,02	55,93

Der Maasschlamm hatte sich aus strömendem Wasser in Flaschen abgesetzt, der Waalschlamm war von überschwemmtem Lande gesammelt. Bei dem Eisenoxyde des Maasschlammes war ein grosser Theil Eisenoxydul. Die Kieselsäure aus dem Ijsselschlamme war rein, die aus dem Maasschlamme enthielt wenig Thonerde; die aus dem Waalschlamme 4,91, aus dem Seethone 4,75 pCt. Thonerde. In einer Probe Ijsselschlamm war 0,104 pCt. Phosphorsäure enthalten.

Ockerschlamm und Seeschlick.

U. Kreusler untersuchte den Schlamm aus der Ocker und zwei Proben von Seeschlick[1]).

Der Ockerschlamm war auf Wiesen bei der Ortschaft Langlingen im Amte Meinersen abgesetzt worden. Die lufttrockene Probe stellte eine ziemlich lockere, leicht zu zerreibende Masse dar. Dieselbe enthielt:

Wasser (bei 120° flüchtig)	3,200	pCt.
Mineralsubstanz[2])	91,023	„
Organische Substanz (Glühverlust)	5,777	„
	100,00	„
In kalter concentr. Salzsäure löslich: Kalk	2,427	„
Kali	0,052	„
Phosphorsäure	0,192	„
Stickstoff	0,365	„

Probe 1 des Seeschlicks stammte aus dem Hafen von Norden, Nr. 2 vom Alluvionsande vor dem Hilgenrieder Siehl. 1 enthielt 47,37, 2: 53,59 pCt. Wasser.

100 Theile des bei 100° getrockneten Schlicks enthielten:

	No. 1	No. 2
Organische Substanz (Glühverlust)	10,28	11,24
darin Stickstoff	0,33	0,29
Kohlensäure	6,42	5,53
Chlor (durch Wasser ausziehbar)	0,44	1,03
Kieselsäure	0,25	nicht best.
Schwefelsäure	0,27	0,29
Phosphorsäure	0,21	0,17
Eisenoxyd	3,15	2,78
Thonerde	1,40	1,51

[1]) Erst. Ber. d. Versuchsstation Hildesheim 1873. 19 u. 20.
[2]) Kohlensäurefreie Asche + ursprüngliche Kohlensäure.

	No. 1	No. 2
Manganoxyduloxyd	0,26	0,07
Kalk	7,68	7,06
Magnesia	1,45	1,28
Kali	0,30	0,31
Natron	0,83	1,11

Bemerkenswerth ist, dass ein ansehnlicher Theil des Eisens in Form von Oxydulverbindungen vorhanden war. Dieser Umstand, sowie ein geringer Gehalt an Schwefelmetallen lassen es gerathen erscheinen, dieses Material vor seiner Anwendung als Düngemittel der Lufteinwirkung auszusetzen.

Seeschlamm.

Goussard de Mayolles untersuchte den Schlamm in den Häfen von Toulon und Rochefort auf seinen Düngerwerth[1]). — Die Probe No. 1 bezieht sich auf Schlamm aus dem Hafen von Toulon, welcher 8 Meter tief entnommen wurde.

No. 2 ist eine Probe aus dem Hafen von Rochefort; sie ist der obersten Schicht des vorhandenen Schlammes entnommen.

Sie enthielten in 100 Theilen:

	No 1.	No. 2
Wasser	56,18	49,62
Stickstoffhaltige organische Substanz	7,20	8,11
Phosphorsauren Kalk	6,55	5,75
Phosphorsaure Magnesia	Spur	0,26
Kohlensauren Kalk	5,80	8,48
Kohlensaure Magnesia	0,05	0,15
Schwefelsauren Kalk	2,64	4,12
Schwefelsaure Magnesia	Spur	0,05
Chlornatrium	1,34	0,88
Thonerde und Eisenoxyd	0,90	1,14
Salpetersaures Kali	Spur	Spur.

Schlammabsätze aus Bächen.

Schammabsätze der Trochel und Wiedau. Von W. Henneberg[2]). — Die Schlammabsätze enthielten im frischen Zustande

	Trochel	Wiedau
Wasser	40,95 pCt.	48,5 pCt.

In 100 der Trockensubstanz war enthalten:

	Trochel	Wiedau
Organische Substanz . .	10,7 pCt.	13,5 pCt.
Mineralstoffe	89,3 „	86,5 „
Kalk	0,17 „	0,33 „
Kali	0,04 „	0,06 „
Phosphorsäure	0,03 „	0,07 „
Stickstoff	0,28 „	0,30 „

[1]) Chemic. News. 1872. **25.** 155.
[2]) Journ. f. Landw. 1872. 482.

Teichschlamm.

Schlammabsatz aus den Teichen im Wichtringhäuser Park, durch Steinkohlengrubenwässer zugeführt. Von W. Henneberg[1]). — Die lufttrockne Substanz enthielt:

Glühverlust (organische Substanz und Wasser)	45,64	pCt.
Glührückstand (Mineralstoffe)	54,36	„
Mineralstoffe, in Salzsäure unlöslich . .	39,57	„
„ „ „ löslich . .	14,79	„
davon Kali	0,42	„
Phosphorsäure . . .	0,29	„
Kalk	1,35	„
Magnesia	0,21	„
Stickstoff	0,86	„

[1]) Journ. f. Landw. 1872. 482.

Wirkung des Düngers*).

Alljährlich wiederholte Düngung.

Weender Düngungsversuche mit alljährlich wiederholter Düngung aus den Jahren 1865—1868; mitgetheilt von B. Schultz[1]). — Der Versuch sollte zeigen, dass nur durch den Ersatz aller mittelst der Ernte dem Boden entzogenen Mineralstoffe unter Hinzufügung einer angemessenen Menge assimilirbaren Stickstoffs die Fruchtbarkeit des Ackers auf die Dauer erhalten und eine genügende Ernte auf die Dauer davon erzielt werden kann, dass dagegen, sobald einer oder mehrere der zum Pflanzenwachsthum nöthigen Bestandtheile im Dünger fehlen, mit der Zeit der Vorrath der übrigen Nährstoffe im Boden unwirksam werden und ein Sinken der Erträge eintreten muss.

Das zu dem Versuche benutzte Feldstück hat einen an sich mageren, aber durch vorhergehende langjährige Cultur reicher gewordenen lehmigen Kalkboden, der auf Süsswasserkalk lagert; die lehmige Beschaffenheit wird der Hauptsache nach nicht durch Beimischung von Thon, sondern von sehr fein vertheiltem Sand bedingt. Der grandige Kalktuff des Untergrundes tritt an der östlichen Seite des Stückes bis auf 16—18 Zoll an die Oberfläche

*) Wir haben uns darauf beschränkt, nur über solche sogen. Düngungsversuche zu referiren, denen wir einen wissenschaftlichen Werth beimessen konnten. Alle übrigen Versuche, denen nur ein localer Werth beizumessen ist, schienen uns hierher nicht gehörig; sie finden am Schluss dieses Capitels Erwähnung.

[1]) Journ. f. Landw. 1870. 228.

heran; während er an der westlichen Seite beträchtlich tiefer steht, ein Umstand und Uebelstand, der auf die Resultate nicht ohne wesentlichen Einfluss geblieben ist. Nach einer von Stohmann früher ausgeführten Analyse enthält der Boden an den wichtigeren Bestandtheilen:

In Salpetersäure löslich:	kohlensaurer Kalk . .	38,48	pCt.
	kohlensaure Magnesia .	0,77	„
	Phosphorsäure . . .	0,35	„
	Kali und Natron . .	0,10	„

Das Versuchsstück wurde in 2 Abtheilungen mit je 8 Parcellen von je $^1/_{120}$ Morgen Flächenraum abgetheilt. Die eine, die Beete I—VIII umfassende Abtheilung wurde zu einem Fruchtwechselfelde mit dem Turnus: Kartoffeln, Hafer, Rothklee, Hafer bestimmt; die andere mit den Beeten I^a — VIII^a zu permanentem Haferbau. Die Parcellen wurden alljährlich wie folgt gedüngt [1]).

I u. I^a	0,85 Pfd. Superphosphat	0,85 Pfd. Kalisalz	0,85 Pfd. Chilisalpeter (Vollst. Düngung)
II u. II^a	0,85 „ „	0,85 „ „	
III u. III^a	0,85 „ „		0,85 Pfd. Chilisalpeter
IV u. IV^a	0,85 „ „		
V u. V^a		0,85 „ „	0,85 „ „
VI u. VI^a		0,85 „ „	
VII u. VII^a			0,85 „ „
VIII u. VIII^a Ohne Dünger.			

Die beiden Abtheilungen lagen neben einander, die Nummerfolge der Beete war aber eine entgegengesetzte, so dass No. VIII der einen Abtheilung und No. I der anderen Abtheilung neben einander lagen. Die Tiefe der Ackerkrume wechselte derart, dass auf dem permanenten Haferfelde die Parcelle VIII^a, ohne Dünger, die ungünstigste, die Parcelle VII^a, mit Stickstoffdünger allein, schon eine weniger ungünstige u. s. w., die Parcelle mit vollständiger Düngung endlich, I^a, die günstigste Bodenbeschaffenheit gehabt hat, während es sich auf dem Fruchtwechselfelde umgekehrt verhält. Dieser Umstand muss bei Beurtheilung der unmittelbaren Ergebnisse des Versuchs beachtet werden.

Die bis zum Ablauf des ersten Turnus parcellenweise erzielten Erträge sind in den nachstehenden Tabellen zusammengestellt.

---

[1]) Der Plan wurde dahin abgeändert, dass die Parcellen, welche Stickstoffdünger (Chilisalpeter) erhielten, nur zur Hälfte damit, zur anderen Hälfte mit Salmiak gedüngt wurden.

A. Permanentes Haferfeld.

Parcelle Ia — VIIIa. Tiefe der Ackerkrume von Ia gegen VIIIa hin abnehmend.

No.	Düngung	1865			1866			1867			1868			Gesammte Ernte in 4 Jahren		
		Hafer			Hafer			Hafer			Hafer					
		Korn und Stroh	Korn	Stroh und Kaff	Korn und Stroh	Korn	Korn und Kaff	Korn und Stroh	Korn	Stroh und Kaff	Korn und Stroh	Korn	Stroh und Kaff	Korn und Stroh	Korn	Stroh und Kaff
		Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Ia	Superphosphat, Kalisalz, Chilisalpeter (Salmiak)	28,2	9,5	18,7	44,0	12,1	31,9	32,2	7,0	25,2	38,0	12,5	25,5	142,4	41,1	101,3
IIa	Superphosphat, Kalisalz	27,5	8,9	18,6	36,5	10,5	26,0	23,9	5,3	18,6	30,0	10,5	19,5	117,9	35,2	82,6
IIIa	Superphosphat, Chilisalpeter (Salmiak)	26,6	8,7	17,9	36,0	11,1	24,9	26,9	5,7	21,2	31,4	10,5	20,9	120,9	36,0	84,9
IVa	Superphosphat	26,8	9,4	17,4	34,0	10,0	24,0	22,9	4,3	18,6	27,0	8,5	18,5	110,7	32,2	78,5
Va	Kalisalz, Chilisalpeter (Salmiak)	29,1	8,3	20,8	40,0	12,1	27,9	29,3	5,6	23,7	35,0	12,1	22,9	133,4	38,1	95,3
VIa	Kalisalz	26,1	7,3	18,8	34,0	11,0	23,0	21,4	5,1	16,3	27,0	9,5	17,5	108,5	32,9	75,6
VIIa	Chilisalpeter (Salmiak)	*23,4	*5,4	*18,0	34,6	11,6	23,0	26,7	4,9	21,8	34,0	11,8	22,2	118,7	33,7	85,0
VIIIa	Ohne Dünger	23,5	7,4	16,1	30,5	8,5	22,0	23,9	5,7	18,1	25,0	8,4	16,6	102,8	30,0	72,8
	Im Ganzen	211,2	64,9	146,3	289,6	86,9	202,7	207,1	43,6	163,5	247,4	83,8	163,6	955,3	279,2	676,0

* Durch äussere Einflüsse lädirt.

Während der Vegetation machte sich in allen Jahren, mit Ausnahme des ersten, der Einfluss der Stickstoffdüngung ausserordentlich bemerklich. Die damit versehenen Stücke waren durchweg an ihrer dunkleren Farbe und ihrem üppigeren Wuchs zu erkennen. Chilisalpeter wirkte Anfangs deutlich günstiger als Salmiak, indessen verlor sich dieser Unterschied gegen Eintritt der Reife mehr und mehr.

Den höchsten Ertrag, am klarsten ausgeprägt in der Gesammternte der 4 Jahre, lieferte Parcelle I[a]: vollständige Düngung und tiefer Boden, den niedrigsten VIII[a]: ungedüngt und flachere Ackerkrume. Man wird ferner bemerken, dass in der Columne „Gesammternte" die Zahlen sowohl für Korn als für Stroh jedesmal steigen, sobald man von irgend einem nicht mit Chilisalpeter gedüngtem Stücke zu den beiden benachbarten damit gedüngten übergeht. Der günstige Einfluss des Kalisalzes, dem geringen Gehalt des Bodens an Alkalien (vgl. Analyse) vollständig entsprechend, ist daraus zu entnehmen, dass die Parcelle V[a] mit Kalisalz und Chilisalpeter nächst I[a] die höchste Gesammternte geliefert hat.

B. Fruchtwechselfeld

Parcelle I.—VIII., Tiefe der Ackerkrume von I. gegen VIII. hin zunehmend.

No.	Düngung	1865		1866			1867		1868			Gesammternte an lufttrockner[1]) Substanz in 4 Jahren
		Kartoffeln		Hafer			Klee		Hafer			
		Knollen Pfd.	Stärkegehalt pCt.	Korn u. Stroh Pfd	Korn Pfd.	Stroh u. Kaff Pfd.	grün Pfd.	trocken Pfd.	Korn u. Stroh Pfd.	Korn Pfd.	Stroh u. Kaff Pfd.	Pfd.
I.	Superphosphat, Kalisalz, Chilisalpeter (Salmiak) . . .	103,1	21,1	40,2	10,8	29,4	169,5	39,8	41,4	10,0	31,4	152,3
II.	Superphosphat, Kalisalz	93,5	21,1	38,5	10,5	28,0	232,6	52,2	41,7	10,8	30,9	160,4
III.	Superphosphat, Chilisalpeter (Salmiak)	87,2	19,9	42,0	11,2	30,8	194,0	46,5	40,0	9,8	30,2	154,7
IV.	Superphosphat . .	84,2	21,1	39,0	9,4	29,6	196,0	46,6	38,7	9,8	28,9	149,6
V.	Kalisalz, Chilisalpeter (Salmiak) . .	113,8	21,1	49,0	12,0	37,0	217,0	49,5	43,2	11,5	31,7	175,8
VI.	Kalisalz	125,3	22,3	40,0	9,7	30,3	251,0	57,8	43,5	12,0	31,5	178,9
VII.	Chilisalpeter (Salmiak)	104,3	21,1	40,3	10,2	30,1	204,5	49,8	40,0	10,0	30,0	163,4
VIII.	Ohne Dünger . . .	116,4	20,0	42,5	12,0	30,5	227,0	53,3	39,0	9,9	29,1	169,2
	Im Ganzen	827,8	—	331,5	85,8	245,7	1691,5	395,5	327,5	83,8	243,7	1304,3

*) In den Kartoffel-Knollen gleichmässig 30 pCt. lufttrockne Substanz angenommen.

Die Wirkung der verschiedenen Tiefe der Ackerkrume tritt hier sehr störend hervor. Die Parcelle No. VIII.: ungedüngt aber mit tiefstem Boden, zählte fast immer mit zu den Parcellen, welche die höchsten Erträge lieferten; nach den Resultaten vom Jahre 1868 scheint indess ihr Ertrag jetzt endlich nachzulassen. Die niedrigen Erträge der vollständig gedüngten Parcelle I. auf der andern Seite wird man der flachen Ackerkrume zur Last legen müssen. Der bei dem permanenten Haferfelde hervorgehobene günstige Einfluss der Stickstoffdüngung findet sich in den Zahlen für Gesammtertrag an lufttrockner Masse hier nicht ausgesprochen. Dagegen macht sich ähnlich wie dort das Kalisalz bemerklich: die höchsten Gesammternten sind nämlich auf No. V. mit Kalisalz und Chilisalpeter und auf No. VI. mit Kalisalz allein erzielt.

Bezüglich der Erträge und des Verhaltens während der Vegetation in den einzelnen Jahren bemerken wir Folgendes:

Bei den Kartoffeln (1865) traten im Absterben des Krautes deutliche Unterschiede hervor, und zwar in der Weise, dass die mit Kalisalz versehenen Parcellen, ausserdem aber auch die tiefgründige ungedüngte, sich am längsten grün hielten. Dieselbe Erscheinung ist, beiläufig erwähnt, auch im Jahre 1869, dem ersten Jahre des zweiten Turnus, wieder beobachtet. Es hat sich in diesem Jahre (1869) ferner gezeigt, dass die sämmtlichen mit Kalisalz gedüngten Parcellen ein höheres aber lichter gefärbtes Kraut entwickelten und früher zur Blüthe kamen, als die übrigen. — Der höchste Kartoffel-Ertrag und der grösste Stärkemehlgehalt wurde im Jahre 1865 auf der mit Kalisalz allein gedüngten Parcelle VI. erzielt.

Der auf die Kartoffeln folgende Hafer (1866) verhielt sich genau so wie der des permanenten Haferfeldes in demselben und in den folgenden Jahren. Sämmtliche mit Stickstoffdünger versehene Beete hatten einen weit üppigeren Wuchs und eine weit dunklere Farbe, und das Versuchsfeld im Ganzen (A. und B. zusammengenommen) bot im Jahre 1866 einen Schachbrett-artigen Anblick dar. Bei Vergleichung der Erträge (mit Ausschluss der Parcelle VIII) sieht man, wie auch hier die Zahlen für Korn und Stroh jedesmal steigen, sobald man von einem nicht mit Chilisalpeter und Salmiak gedüngtem Stücke zu den nebenliegenden damit gedüngten übergeht.

Der Klee (1867) zeigte im Frühjahr überall einen sehr guten Stand. Gegen Ende Mai war die Vegetation am üppigsten auf Parcelle II. mit Superphosphat und Kalisalz, dann folgte V. mit Kalisalz und Stickstoffdünger, darauf VI. mit Kalisalz allein, VII. mit Chilisalpeter allein und VIII. ohne Dünger. Mit Ausnahme von No. I. (vollständige Düngung) standen daher die Parcellen mit Kalisalz-Düngung am besten. Nach den Gesammterträgen der beiden Schnitte, welche der Klee lieferte, haben, wenn man von No. VIII. absieht, Kalisalz allein und Kalisalz + Superphosphat am günstigsten gewirkt. Die bei dem ersten und zweiten Schnitt gewonnenen Einzelresultate sind nachstehend aufgeführt:

No.	Düngung	1. Schnitt (18. Juni) frisch Pfd.	lufttrocken Pfd.	pCt. des frischen Klees	2. Schnitt (9. Aug.) frisch Pfd.	lufttrocken Pfd.	pCt. des frischen Klees
I.	Superphosphat, Kalisalz, Chilisalpeter (Salmiak)	106	24,8	23,4	63,5	15,0	23,6
II.	Superphosphat, Kalisalz	163	34,5	21,2	69,5	17,7	25,5
III.	Superphosphat, Chilisalpeter-(Salmiak)	137	32,2	23,6	57,0	14,3	25,1
IV.	Superphosphat	140	32,6	23,3	56,0	14,0	25,0
V.	Kalisalz, Chilisalpeter (Salmiak)	151	34,0	22,5	66,0	15,5	23,5
VI.	Kalisalz	166	38,0	22,9	85,0	19,8	23,3
VII.	Chilisalpeter (Salmiak)	134	32,8	24,5	70,5	17,0	24,1
VIII.	Ohne Dünger	147	34,8	23,0	80,0	18,5	23,1
	Im Ganzen	1144	263,7	23,1	547,5	131,8	24,1

Bei dem dem Klee folgenden Hafer trat der günstige Einfluss der Vorfrucht (die düngende Wirkung der Kleewurzeln und Stoppeln) in auffallender Weise hervor. Sämmtliche Parcellen ohne Unterschied zeigten einen gleichmässig üppigen, und den der besten Parcellen des permanenten Haferfeldes übertreffenden Stand; während sich auf dem letzteren die Stickstoffdünger wieder deutlich markirten, war auf dem Fruchtwechselfelde dieses Mal nichts davon zu bemerken. Das Ernteresultat entsprach indess den gehegten Erwartungen nur im Betreff des Stroh's, nicht auch des Korn's; es lag dies darin, dass, als gegen Ende Juli sämmtlicher Hafer befiel und dann rasch reifte, die Ausbildung der Körner auf dem Fruchtwechselfelde noch nicht soweit vorgeschritten war, als auf dem anderen Felde. Die höchsten Erträge sowohl an Korn als an Stroh sind auf den Parcellen VI. mit Kalisalz allein und V. mit Kalisalz und Chilisalpeter erzielt.

Günstige Wirkung von Kalisalz auf Klee.

Günstige Wirkung von Kalisalz auf Klee; von W. Henneberg[1]). — Von den bei der Fortsetzung der in vorstehendem Artikel erwähnten Düngungsversuchen erhaltenen Resultaten verdienen die auf dem Fruchtwechselfelde 1871 erzielten Beachtung.

Dasselbe trug nach 4jähriger Zwischenzeit zum 2ten Male Rothklee und lieferte in 2 Schnitten an Heu:

I. 54,2 + 20,0 = 74,2 Pfd.
II. 31,9 + 19,0 = 50,9 „
III. 24,8 + 15,4 = 40,2 „

[1]) Journ. f. Landw. 1872. 76.

IV.	19,6	+	12,8	=	32,4	Pfd.
V.	28,7	+	15,8	=	44,5	„
VI.	34,5	+	17,4	=	51,9	„
VII.	26,6	+	14,4	=	41,0	„
VIII.	32,1	+	15,6	=	47,7	„

Zu diesen Zahlen ist zu bemerken, dass sich auf der Parcelle V. (Chlorkalium und Chilisalpeter) eine Fehlstelle befand und dass die Parcelle VIII. (ohne Dünger) eine bessere Bodenbeschaffenheit besitzt, als sämmtliche übrigen, weil der den Untergrund bildende Tuffkalk dort tiefer steht. In Folge davon musste der Kleeertrag der Parcelle V. verhältnissmässig zu niedrig, der der Parcelle VIII. dagegen verhältnissmässig zu hoch ausfallen.

Vergleicht man nun diejenigen je 2 Parcellen, welche sich bei im Uebrigen gleicher Düngung nur durch das Fehlen der einen oder anderen Düngerart unterscheiden, so ergeben sich folgende Minder- oder Mehrerträge:

Chlorkalium fehlend			
bei Superphosphat + Chilisalpeter (I. u. III.) . .	34,0	Pfd.	weniger
„ Superphosphat (II. u. IV.)	18,5	„	„
„ Chilisalpeter (V. u. VII.)	3,5	„	„
„ Ungedüngt (VI. u. VIII.)	4,2	„	„
Superphosphat fehlend			
bei Chlorkalium + Chilisalpeter (I. u. V.) . . .	29,7	Pfd.	weniger
„ Chlorkalium (II. u. IV.)	1,0	„	mehr
„ Chilisalpeter (III. u. VII.)	1,2	„	„
„ Ungedüngt (IV. u. VIII.)	15,3	„	„
Chilisalpeter fehlend			
bei Superphosphat + Chlorkalium (I. u. II.) . . .	23,3	Pfd.	weniger
„ Superphosphat (III. u. IV.)	7,8	„	„
„ Chlorkalium (V. u. VI.)	7,4	„	mehr
„ Ungedüngt (VII. u. VIII.)	6,7	„	„

Danach hat überall ohne Ausnahme, selbst in den Fällen, wo fremde Einflüsse entgegenwirkten, das Fehlen des Chlorkaliums eine Verminderung der Erträge zur Folge gehabt, während bei Superphosphat und Chilisalpeter Verminderung und Steigerung wechseln.

Die Resultate sprechen mithin entschieden für eine günstige Wirkung der Kalidüngung auf Klee unter den obwaltenden Bodenverhältnissen. Dies um so mehr, als sich auch bei dem erstmaligen Kleeanbau im Jahre 1867 ähnliches gezeigt hat, insofern als damals die Parcellen mit Superphosphat und Chlorkalium (No. II.) und mit Chlorkalium allein (No. VI.), von der ungedüngten Parcelle mit besseren Bodenverhältnissen abgesehen, die höchsten Erträge lieferten.

Wirkung von Gyps und Kalisalz auf Kleegras.

Ueber die Wirkung des Gypses und schwefelsauren Kali's als Düngung auf ein Gemenge von Rothklee und Timothygras. Von R. Heinrich[1]). — Der Boden des Versuchsfeldes war ein in seinem mechanischen Bestande dem Flugsande nahestehender Boden, der seit einem Menschenalter keinen Klee getragen hatte. Die Feinerde enthielt

[1]) Landw. Jahrbücher, Zeitschr. f. wissenschaftl. Landwirthschaft. 1872. **1.** 599.

in 100 Theilen bei ca. 1 pCt. Feuchtigkeitsgehalt 1,75 pCt. Humus und 1,945 pCt. in heisser Salzsäure Lösliches und darunter 0,034 pCt. Kali, 0,023 pCt. Natron, 0,047 pCt. Kalk, 0,065 pCt. Magnesia, 0,023 pCt. Schwefelsäure, 0,088 pCt. Phosphorsäure. Von der zu 1/3 aus obigem Gras und zu 2/3 aus Klee bestehenden Mischung waren 10 Pfd. per Morgen verwendet worden. Dem Kleegras vorausgegangen waren Roggen (mit einer Düngung von 1/2 Ctr. Peruguano pr. Mrg.), Kartoffeln in Stallmist, und Hafer, in welchem die Kleegras-Einsaat erfolgte.

Das Versuchsfeld enthielt 6 je einen Morgen grosse Parcellen, von denen je 2 Gyps und rohes schwefelsaures Kali (mit 11,5 pCt. Kali) Anfang Mai als Kopfdüngung erhielten und zwar jede Parcelle 1 Ctr. des Düngemittels; 2 Parcellen blieben ungedüngt.

Der erste Schnitt des Kleegrases erfolgte am 1. Juli, der zweite am 27. August. Auf Trockensubstanz berechnet, gestalten sich die Ernteerträge folgendermassen:

Düngung	Parcelle	Erster Schnitt Pfd.	Zweiter Schnitt Pfd.	Beide Schnitte Pfd.	Ernte von 2 Parcellen Pfd.	Durchschnitt zweier Parc. (pr. Morgen) Pfd.
Gyps	1	877,6	779,8	1657,4	3305,1	1652,6
	4	822,4	825,3	1647,7		
Ungedüngt	2	650,3	791,6	1441,9	2799,9	1400,0
	5	682,8	675,2	1358,0		
Schwefelsaures Kali	3	1123,6	824,5	1948,1	3544,1	1772,1
	6	960,0	636,0	1596,0		

Beide Düngemittel hatten hiernach einen gesteigerten Ertrag an Kleegras hervorgerufen.

Die nachfolgenden Untersuchungen beziehen sich immer nur auf das Material vom ersten Schnitt, von welchem sofort nach dem Schnitt, also noch grün, in grösseren Quantitäten an zahlreichen Stellen der einzelnen Parcellen gesammelt worden war.

Die Einwirkung des angewendeten Düngers auf die Entwicklung des eingesäeten und natürlichen Pflanzenwuchses zeigt sich in nachstehender Uebersicht.

100 Thl. der Durchschnittsproben ergaben folgende Mengen an lufttrocknen Pflanzen:

	Rothklee	Timothygras	andere Pflanzen
Gyps . . .	65,6	17,2	17,2
Kalisalz . . .	52,0	30,0	18,0
Ungedüngt . .	64,4	15,0	20,6

Verf. erblickt in den geringen Differenzen der Zahlen von Gypsdüngung und Ungedüngt eine wesentliche Einwirkung des Gypses auf eine relativ günstige Entwicklung des Klee's. Bei Düngung mit schwefelsaurem Kali ist eine überwiegende Entwicklung des Timothygrases unverkennbar.

Diese hier gefundenen Zahlenwerthe auch mit auf den zweiten Schnitt übertragen, ergeben sich die per Morgen erhaltenen Pflanzenmengen (lufttrocken) wie folgt dar:

Düngung	Rothklee Pfd.	Timothygras Pfd.	andere Kräuter Pfd.	ganze Ernte Pfd.
Gyps	1352	354	354	2060
Ungedüngt . . .	1118	261	358	1737
Schwefelsaures Kali	1157	668	402	2227

Ueber Ungedüngt hatten demnach mehr ertragen

	an Klee	an Gras	an and. Kräutern
Schwefelsaures Kali	39 Pfd.	407 Pfd.	44 Pfd.
Gyps	234 „	93 „	— 4 „

Die Kleepflanzen von den verschiedenen Versuchen wurden ferner in die Stengel (mit Blüthenköpfen) und Blätter (mit Blattstielen) zerlegt, und diese Theile dem Gewicht nach bestimmt.

Darnach wurden in Procenten der lufttrocknen Kleepflanzen und pro Morgen in Pfd. (auf beide Schnitte berechnet) geerntet:

Düngung	Blätter (mit Stl.)		Stengel (mit Blüthenk.)	
	pCt.	Pfd. pr. Morgen	pCt.	Pfd. pr. Morgen
Gyps	34,8	470	65,2	882
Ungedüngt . . .	40,6	454	59,4	664
Schwefelsaures Kali	38,9	450	61,1	707

Die Mehrproduction gegen Ungedüngt zeigt sich in folgenden Zahlen:

	an Blättern	an Stengeln
durch Schwefelsaures Kali	— 4 Pfd.	+ 43 Pfd.
„ Gyps	+ 16 „	+ 218 „

Die von Pincus u. A. beobachtete Thatsache, dass der Gyps seine Wirkung auf den Klee durch eine erhöhte Entwicklung der Stengelorgane und durch eine (relativ) verminderte Blattentwicklung äussere, findet hier seine Bestätigung.

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchung der Theile der Kleepflanze und des Timothygrases sind in nachstehenden Zusammenstellungen übersichtlich gemacht:

Procentischer Wassergehalt

Blätter und Blattstiele vom Klee			Stengel und Blüthenköpfe vom Klee			Timothygras		
Gypsdüng.	Ungedüngt	Kalidüng.	Gypsdüng.	Ungedüngt	Kalidüng.	Gypsdüng.	Ungedüngt	Kalidüng.
74,69	80,88	76,27	79,11	78,94	79,83	68,04	81,22	72,48

Die bei früheren Versuchen gemachte Beobachtung, dass die gegypsten Pflanzen und Pflanzentheile einen höheren Wassergehalt zeigen, als die ungedüngten Pflanzen, finden hier keine Bestätigung. Die Blätter des gegypsten Klee's waren ärmer, die Stengel sehr wenig reicher an Wasser als die des ungedüngten Klee's. Das gegypste Thimothygras war beträchtlich ärmer an Wasser als das ungedüngte. In gleicher Weise äusserte sich die Wirkung des Kalisalzes; nur die Stengel des damit gedüngten Klee's waren um etwa 1 pCt. wasserreicher als die des ungedüngten Klee's.

Die chemische Untersuchung der Trockensubstanz ergab folgende Zusammensetzung der Pflanzen und Pflanzentheile:

A. Kleeblätter (mit den Blattstielen):

	Düngung:		
	Gyps:	Ungedüngt:	Schwefels. Kali:
	pCt.	pCt.	pCt.
Fett, Chlorophyll, Wachs	6,02	6,80	6,66
lösliche Kohlenhydrate	48,45	49,74	50,87
Proteïnkörper	23,75	22,50	22,50
Zellstoff	13,58	12,82	11,40
Asche (kohlensäurefrei)	8,22	8,14	8,37
	pCt.	pCt.	pCt.
Kali	1,049	1,095	1,175
Natron	0,037	0,069	0,056
Kalk	5,253	5,241	5,243
Magnesia	0,749	0,795	0,904
Eisenoxyd	0,117	0,057	0,062
Schwefelsäure	0,212	0,128	0,149
Phosphorsäure	0,667	0,608	0,698
Kieselsäure	0,104	0,096	0,093
Chlor	0,035	0,069	0,248
	8,223	8,158	8,628
min. die dem Chlor äquiv. Sauerstoffmenge	0,008	0,016	0,055
	8,215	8,142	8,573
	100,00	100,00	100,00

B. Kleestengel (mit den Blüthenköpfchen):

	Düngung:		
	Gyps:	Ungedüngd:	Schwefels. Kali:
	pCt.	pCt.	pCt.
Fett, Chlorophyll, Wachs	3,88	3,90	3,98
lösliche Kohlenhydrate	52,11	52,46	50,52
Proteïnkörper	11,88	11,25	11,38
Zellstoff	27,00	27,56	28,32
Asche (kohlensäurefrei)	5,13	4,83	5,30

	pCt.	pCt.	pCt.
Kali	1,176	1,162	1,138
Natron	0,010	2,059	0,116
Kalk	2,424	6,067	2,080
Magnesia . . .	0,553	0,775	0,856
Eisenoxyd . . .	0,057	0,035	0,039
Schwefelsäure . .	0,187	0,096	0,129
Phosphorsäure . .	0,607	0,532	0,527
Kieselsäure . . .	0,052	0,038	0,059
Chlor	0,080	0,089	0,464
	5,146	4,853	5,408
min. die dem Chlor äquiv. Sauerstoffmenge	0,019	0,020	0,104
	5,127	4,833	5,302
	100,00	100,00	100,00

C. Timothygras.

	Düngung:		
	Gyps:	Ungedüngt:	Schwefels. Kali:
	pCt.	pCt.	pCt.
Fett, Chlorophyll, Wachs	3,66	3,60	3,62
lösliche Kohlenhydrate . .	50,63	50,57	47,44
Proteïnkörper	8,50	8,50	8,50
Zellstoff	31,50	31,80	33,74
Asche (kohlensäurefrei) . .	5,71	5,53	6,70

	pCt.	pCt.	pCt.
Kali	2,150	2,194	2,402
Natron	0,030	0,015	0,026
Kalk	0,569	0,535	0,623
Magnesia . . .	0,197	0,206	0,223
Eisenoxyd . . .	0,049	0,042	0,052
Schwefelsäure . .	0,207	0,146	0,248
Phosphorsäure . .	0,698	0,638	0,790
Kieselsäure . . .	1,516	1,474	1,674
Chlor	0,380	0,356	0,854
	5,796	5,606	6,892
min. die dem Chlor äquiv. Sauerstoffmenge	0,085	0,080	0,192
	5,711	5,526	6,700
	100,00	100,00	100,00

Zur besseren Uebersicht mögen ferner hier noch die Aschenanalysen (auf kohlensäurefreie Asche berechnet) folgen. 100 Theile der Aschen enthielten:

	A. Kleeblätter (mit den Blattstielen)			B. Kleestengel (mit Blüthenköpfchen)			C. Timothygras		
	Düngung			Düngung			Düngung		
	Gyps pCt.	Ungedüngt pCt.	Schwefelsaur. Kali pCt.	Gyps pCt.	Ungedüngt pCt.	Schwefelsaur. Kali pCt.	Gyps pCt.	Ungedüngt pCt.	Schwefelsaur. Kali pCt.
Kali	12,77	13,44	13,70	22,94	24,04	21,45	38,27	39,78	36,89
Natron	0,45	0,85	0,67	0,19	1,23	2,20	0,52	0,28	0,40
Kalk	63,94	64,37	61,15	47,28	42,77	39,32	9,85	9,71	9,77
Magnesia	9,12	9,77	10,54	10,78	16,03	16,14	3,42	3,73	3,42
Eisenoxyd	1,42	0,69	0,73	1,12	0,71	0,73	0,86	0,77	0,83
Schwefelsäure	2,58	1,57	1,74	3,62	1,99	2,44	3,58	2,66	2,27
Phosphorsäure	8,12	7,47	8,14	11,85	11,02	9,93	12,05	12,27	12,12
Kieselsäure	1,27	1,18	1,09	1,01	0,79	1,11	26,35	25,81	24,13
Chlor	0,43	0,85	2,89	1,56	1,83	8,75	6,58	6,44	13,12
	100,10	100,19	100,65	100,35	100,41	101,97	101,48	101,45	102,95
min. die dem Chlor äq. Menge Sauerstoff =	0,10	0,19	0,65	0,35	0,41	1,97	1,48	1,45	2,95
	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
[Gehalt der Rohasche an Kohlensäure =	31,85	32,80	29,40	24,57	25,60	22,08	—	—	—]

Da die Erhebungen des Verhältnisses zwischen Bestand an Klee und Gras, sowie zwischen Kleestengel und Kleeblätter sich auf lufttrocknen Zustand derselben beziehen und eine besondere Bestimmung der betreffenden Wassergehalte unterlassen worden ist, so fehlen die Grundlagen für die Berechnung der Zusammensetzung der g a n z e n Kleepflanze und der g a n z e n Ernte, die Ref. gern als Ergänzung beigefügt hätte. Diese Berechnungen, welche gewissermassen den Schlussstein der ganzen Arbeit gebildet hätten, unterliess Ref., weil ihm der Schluss von den Verhältnisszahlen der Ernte-Theile im lufttrocknen Zustande auf ein gleiches Verhältniss dieser im ganz frischen oder völlig trocknen Zustande zu gewagt erschien.

Die aus den gegebenen Zahlen erhellenden Thatsachen sind vorzugsweise folgende:

In erheblicher Menge ist durch Gypsdüngung sowohl, wie durch Kalisalzdüngung der procentische Gehalt an Proteïnkörpern in den Kleestengeln erhöht worden, bei den Kleeblättern ist eine Erhöhung des Portëingehalts nur durch Gyps erfolgt. Beide Düngemittel blieben in dieser Beziehung bei Timothygras ohne Wirkung.

Die Mineralstoffe sind in Folge beider Düngungen durchgängig in höheren Mengen aufgenommen worden, diese Mehraufnahme erstreckte sich jedoch nicht gleichmässig auf die einzelnen Aschenbestandtheile, von denen einige in relativ geringerer Menge aufgenommen wurden, als von den ungedüngten Pflanzen, worüber ein Vergleich der procentischen Zusammensetzung der Aschen am besten Aufschluss giebt. Zu einer Berechnung der auf einer bestimmten Feldfläche aus dem Boden (incl. des Düngers) in die Pflanzen übergegangenen absoluten Mengen an Mineralstoffen fehlt — wie wir bereits bemerkten — die Grundlage. Hervorzuheben ist noch, dass im Klee präexistirend Schwefelsäure nicht aufgefunden werden konnte

und dass demnach die in der Asche vorgefundene Schwefelsäure sich erst beim Einäschern aus vorhandenen schwefelhaltigen organischen Verbindungen gebildet hat.

Interessant ist endlich die enorm gesteigerte Aufnahme des Chlor's durch die Pflanzen in Folge der Düngung mit Kalisalz, welches der Analyse nach 42 pCt. Chlor enthielt. Aus dem Resumé des Verf. bemerken wir Folgendes:

Der Mineralstoffgehalt der Pflanzen ist durch die Gypsdüngung in der Weise verändert worden, als vorzüglich eine höhere Menge von den Bestandtheilen des Gypses (Kalk und Schwefelsäure) in die Pflanzen aufgenommen wurde, woraus zu schliesen sein dürfte, dass in dem vorliegenden Falle der Gyps hauptsächlich ernährend durch seine Bestandtheile gewirkt hat.

Die Wirkung des schwefelsauren Kali's erstreckte sich auf die Bildung einer grösseren Quantität an Kleegras, in unbedeutendem Grade auf die Verbesserung der Qualität des Futters.

Die Aufnahme der Mineralstoffe ist durch die Düngung mit Kalisalz wesentlich beeinflusst worden, indem durch dasselbe eine gesteigerte Aufnahme von Schwefelsäure, von Magnesia, Phosphorsäure und Chlor veranlasst wurde.

Wirkung des Gypses auf Klee.

Ueber die Wirkung des Gypses auf Klee. Von E. Heiden [1]) — Von einem in gutem Culturzustande befindlichen, mit Klee bestandenen Feld wurden 2 Parzellen von je 1 Scheffel abgemessen, von welchem die eine im Frühjahr 1870, am 26. April, bei feuchtem Wetter mit 1½ Ctn. Gyps überstreut wurde; die andere Parzelle blieb zum Vergleich ungegypst. Der Boden des Feldes ist Lehm, mit Lehm-Untergrund, entstanden durch die Verwitterung von Granit. Die Witterung war dem Gedeihen des Klee's äusserst günstig und derselbe stand in Folge dessen auf beiden Stücken sehr üppig und so dicht, dass die unteren Blätter bereits zu faulen angefangen hatten und der 2½—3 Fuss hohe Klee stark lagerte. Der erste Schnitt erfolgte am 14. Juni bei beginnender Blüthe und wurde zu Heu gemacht, das nach zweimaligem Beregnen am 20. Juni eingebracht wurde. Der zweite Schnitt ging durch ungünstiges Wetter ganz verloren.

Der Ertrag pro Scheffel war

	an frischem Klee	an Kleeheu	an Trockensubstanz
Gegypste Parcelle . .	13539,3 Pfd.	3261,5	2648,3 Pfd.
Ungegypste Parcelle . .	15151,3 „	3350,5	2713,6 „

Der procentische Wassergehalt betrug

	beim frischen Klee	beim Kleeheu
Gegypst	80,44	18,80
Ungegypst	82,09	19,01

Von der nicht gegypsten Parcelle war mehr geerntet

an frischem Klee . .	1612	Pfd.
an Kleeheu . . .	89	„
an Trockensubstanz .	65,3	„

[1]) Amtsbl. f. d. landw. Vereine Sachsens 1872. 98.

Die Analysen des gegypsten und ungegypsten Klee's, ausgeführt von L. Brunner, ergaben auf sandfreie Masse und bezw. gleichen Wassergehalt umgerechnet, folgende Resultate:

	Trockensubstanz		Heu	
	Gegypst	Ungegypst	Gegypst	Ungegypst
Wasser	—	—	14,51	14,51
Proteïnkörper	19,94	18,25	17,05	15,60
Fett	5,92	5,22	5,06	4,46
Kohlehydrate	37,48	36,53	32,04	31,23
Rohfaser	30,09	31,92	25,72	27,29
Asche	6,57	8,08	5,62	6,91
	100,00	100,00	100,00	100,00

pro Scheffel Land wurden geerntet

	beim gegypsten Klee	beim nicht gegypsten Klee
Proteïnkörper	528,1 Pfd.	495,2 Pfd.
Fett	156,8 „	141,6 „
Kohlehydrate	992,6 „	991,3 „
Rohfaser	796,9 „	866,2 „
Asche	174,0 „	219,3 „
	2648,4 „	2713,6 „

Die Analyse der Aschen ergab:

	Procentische Zusammensetzung		Entnahme von 1 Scheffel Land	
	Gegypster,	nicht gegypster Klee,	Gegypster,	nicht gegypster Klee.
Eisenoxyd	1,14	0,55	1,98 Pfd.	1,21 Pfd.
Kalkerde	39,96	26,18	69,52 „	57,40 „
Magnesia	13,24	7,21	23,02 „	15,81 „
Kali	22,77	47,94	39,61 „	105,13 „
Natron	3,13	1,89	5,45 „	4,14 „
Phosphorsäure	10,01	8,08	17,42 „	17,71 „
Schwefelsäure	7,35	5,90	12,78 „	12,93 „
Kieselsäure	0,77	0,46	1,34 „	0,99 „
Chlor	1,81	2,08	3,14 „	4,56 „
	100,18	100,29	174,26 „	219,88 „
min. die dem Chlor aequiv. Sauerstoffmenge	0,41	0,47	—	—
	99,77	99,82	—	—

Die Ergebnisse des vorstehenden Versuchs fasst E. Heiden in Folgendem zusammen:

1) Der Gyps hat weder an frischen Pflanzen, noch an Heu, sowie Trockensubstanz eine Wirkung gezeigt; im Gegentheil, der Ertrag war auf dem ungegypsten Stücke in allen Fällen ein grösserer.
2) Der gegypste Klee zeichnet sich durch einen grösseren Reichthum an Nährstoffen, nämlich an Proteïnstoffen, Fett und Kohlehydraten vor dem ungegypsten vortheilhaft aus.
3) Die Asche des gegypsten Klee's ist procentisch reicher an Kalk, Magnesia, Phosphorsäure und Schwefelsäure, dagegen wesentlich ärmer an Kali als die des ungegypsten Klee's.

4) Absolut hat der gegypste Klee dem Felde mehr Kalkerde und Magnesia, dagegen bedeutend weniger Kali als der ungegypste Klee, entzogen.
5) Hierdurch ist einerseits der Futterwerth des gegypsten Klee's und andererseits der Dungwerth des ungegypsten Klee's wesentlich vermehrt.

Ueber letzteren Punkt zieht Verfasser noch in Erwägung ob der höhere Werth, den der ungegypste Klee vermöge seines höheren Kaligehalts vor dem gegypsten hat, für den Landwirth wirklich von Werth ist und beantwortet diese Frage verneinend. Dem Boden sind — so sagt Verf. — wegen Mangel an den alkalischen Erden grössere Mengen von Kali entzogen worden; das Kali ist aber ein viel werthvollerer Bodenbestandtheil als der Kalk. Beim gegypsten Klee sind somit dem Scheffel Lande 65,5 Pfd. Kali durch die Düngung desselben mit Gyps erhalten worden, was gewiss bei der Beurtheilung der Wirkung des Gypses nicht übersehen werden darf. Verfasser schliesst darnach ferner:

6) Für das betreffende Feld ist indess die Düngerwerthvermehrung des ungegypsten Klee's nicht von Vortheil. Die bedeutende Entnahme von Kali auf der einen Seite ist auf der anderen durch den Gyps in hohem Grade verringert.

Kalisalz b. Kartoffeln

Welches Kalisalz ist zur Düngung bei Kartoffeln am meisten geeignet? Von P. Bretschneider[1]). — In der Regel führt eine Düngung mit Kalisalzen zu Kartoffeln, wenn sie ganz allein als Düngemittel verwendet worden waren, zu höheren Erträgen; jedoch nur bei angemessener Verwendung. Nach des Verf.'s Ansicht finden Kalisalze angemessene Verwendung, wenn man sie nach dem letzten Ebenen des zu Kartoffeln bestimmten Landes demselben aufstreut und flach unterexstirpirt, ehe die Furchen zu Kartoffeln aufgefahren oder die Rillen zur Auslage des Saatgutes mit dem Marqueur vorgezeichnet werden. Eine unangemessene Verwendung 1) wenn man sie vor oder unmittelbar nach dem Auslegen der Kartoffeln mit den Saatknollen direct in Berührung bringt, 2) in das Lager derselben oder doch in unmittelbare Benachbarung mit demselben bringt, 3) wenn man die Kalisalze als Ueberdungüng bei Kartoffeln verwendet. Die unter 1) und 2) erwähnten falschen Anwendungsweisen verlangsamen oder verhindern die Keimung, sie vernichten im günstigeren Falle nur einen Theil der Stammtriebe im jugendlichen Zustande, im schlimmeren alle oder die grösste Zahl. Unter allen Umständen wird eine kostbare Zeit unwiederbringlich verloren, die Ernte kann nur eine absolut geringe und relativ geringwerthige sein. Und unter solchen Umständen kann von einer günstigen Wirkung der Kalisalze auf die Kartoffelvegetation niemals die Rede sein. In dem unter 3) angemerkten Falle wird das Laub lädirt, das Kalisalz aber sehr unregelmässig vertheilt und grossentheils viel zu hoch abgelegt, als dass es von den Wurzeln erreicht und aufgenommen werden könnte.

Bei den nachstehend beschriebenen Versuchen sollten vier käufliche

---

[1]) 14. Ber. d. Vers.-Stat. Ida-Marienhütte pro 1870. 31.

Kalisalze aus Stassfurt in Concurrenz treten, und zwar in solcher Gabe, dass auf den Morgen 100 Pfd. Kali ausgestreut wurden. Den garantirten Gehalten entsprechend wurden (mit je 100 Pfund Kali[1]) pro Morgen ausgestreut:

1) 200 Pfd. 5fach concentrirtes Kalisalz } in Form von Chlorkalium
2) 333 „ 3fach concentrirtes Kalisalz }

3) 357 „ gereinigte schwefelsaure Kali-Magnesia } in Form von schwefelsaurem Kali
4) 625 „ schwefelsaurer Kali-Magnesia-Dünger }

Nach Untersuchung von Küllenberg hatten die Salze nachstehende Zusammensetzung:

	1.	2.	3.	4.	
Wasser[2]	4,60	13,38	2,87	9,60	pCt.
In Wasser Unlösliches	0,42	1,28	2,88	1,94	„
Kalk	0,16	0,51	1,02	0,95	„
Magnesia	0,94	3,88	11,24	9,14	„
Kali	**47,54**	**29,61**	**30,22**	**16,51**	„
Natron	8,61	14,61	3,73	17,88	„
Schwefelsäure	0,60	4,13	35,56	18,36	„
Chlor	47,18	42,34	15,52	33,26	„
	110,05	109,74	103,04	107,64	„
min. die dem Chlor äquiv. Sauerstoffmenge	10,63	9,54	3,49	7,49	„
	99,42	100,20	99,55	100,15	„
entsprechend:					
Chlorkalium	75,31	46,89	14,72	9,03	„
Chlornatrium	16,24	27,57	7,04	33,74	„
Chlormagnesium	1,78	4,41	5,58	10,80	„
Schwefelsaures Kali	—	—	38,71	19,99	„
Schwefelsaure Magnesia	—	5,11	26,67	13,77	„

Das zum Versuch benutzte Feld ist von grosser Gleichmässigkeit und war durch Pflugarbeit gut vorbereitet. Jede Parzelle war einen Morgen gross. Das Düngesalz wurde am 30. April ausgestreut und unterexstirpirt, darauf wurden Furchen gezogen und die Saatknollen am nämlichen ausgelegt. Durch einen am 12. Juli gefallenen Hagel wurde das Kartoffellaub sehr beschädigt, die Pflanzen erholten sich zwar alle wieder, die Erträge sind aber offenbar, auf allen Parcellen jedoch gleichmässig, geschwächt worden.

Alles Uebrige und Bemerkenswerthe erhellt aus nachstehender Zusammenstellung:

---

[1]) In der nachträglich ausgef. Analyse der Salze ergab sich ein Minder- oder Mehrgehalt an Kali und die ausgestreuten Quantitäten enthielten mehr oder weniger als 100 Kali.

[2]) Durch schwaches Glühen bestimmt.

Düngungsweise	Kalimenge pro Morgen Pfd.	Ertrag an Knollen Pfd.	Mehrertrag über Ungedüngt (Mittel) Pfd.	Werth der Mehr-Erträge[1])	Kosten der Düngung	Geldertrag
1) Ungedüngt	—	4453	—	—	—	—
2) Fünffach concentr. Kalisalz (Chlorkalium) .	95	6457	1934	9 Thlr. $21\frac{1}{2}$ Sgr.	7 Thlr. 15 Gr.	+2 Thlr. 6 Gr.
3) Dreifach concentr. Kalisalz (Chlorkalium) . .	98	6572	2058	10 „ $8\frac{3}{4}$ „	7 „ 15 „	+2 „ 24 „
4) Gerein. schwefels. Kali-Magnesia	108	6469	1955	9 „ $23\frac{1}{4}$ „	12 „ 24 „	—3 „ — „
5) Kali-Magnesia-Dünger	103	6857	2343	11 „ $21\frac{1}{2}$ „	8 „ — „	+3 „ 21 „
6) Ungedüngt	—	4575	—	—	—	—

Verf. folgert aus diesen Versuchen: dass bei jedem Boden, der dem Versuche zu Grunde gelegenen ähnlich ist, eine angemessene Verwendung von Kalisalz zu Kartoffeln von Nutzen ist. Die Form der Kalisalze scheint gleichgültig zu sein, da die Erträge bei allen Salzen in nahezu gleicher Höhe gesteigert wurden. Bezüglich der Wahl der zu verwendenden Kalisalze muss deshalb der Preis, zu welchem ein gleiches Quantum Kali käuflich ist, entscheiden. Mit Evidenz lehren die Versuche, dass in den Kalisalzen die auf Kartoffeln wirksame Substanz das Kali ist und nicht die Nebenbestandtheile, sonst müssten die unreinsten Salze, welche in absolut grösster Menge ausgestreut worden sind, höhere Erträge als die procentisch kalireichen Salze ergeben haben.

Wirkung von Chlorkalium und schwefelsaur. Kali.

Vergleichende Versuche über die düngende Wirkung von Chlorkalium und schwefelsaurem Kali. Von J. Moser[2]). — Die Versuche sollten einen Beitrag zur Lösung der Frage liefern, ob die Form des Sulfat's die passendere der Kalidüngung sei gegenüber der des Chlorid's, gegen welches sich die Mehrzahl der Agriculturchemiker ausgesprochen hat. Dieselben wurden in Atzgersdorf bei Zuckerrüben und Kartoffeln und in Simmering bei diesen Früchten und bei Mais ausgeführt. Die zur Düngung angewandten und von Kalusz bezogenen Düngesalze waren:

Chlorkalium entsprechend dem sog. 5fach concentr. Kalisalz der Stassfurter Fabriken und

Pikromerit (oder Schönit) entsprechend der gereinigten und calcinirten schwefelsauren Kalimagnesia.

Die beiden Dungsalze wurden entsprechend ihrem Kaligehalt in Mengen von 14 Gramm Chlorkalium gegen 27 Gramm Pikromerit gegeben und zwar als Stufendüngung mit einziger Ausnahme der für Grünmais bestimmten Flächen, welche in der vorgedachten Proportion mit den Düngsalzen gleichförmig überstreut wurden.

Das zum Versuch dienende Land war nicht als ausgetragen, aber noch weniger als in voller Kraft bestehend und namentlich einer Kali-

[1]) 100 Pfund Kartoffeln = 15 Sgr.

[2]) Organ d. Ver. f. Rb.-Zuck.-Industr. in d. östreich.-ungar. Monarch. 1872. 37.

düngung unbedürftig anzusehen. Das Atzgersdorfer Feld stand jedenfalls in besserer Kraft als das zu Simmering, welches mehrere Jahre hindurch zu Grasboden ohne Düngung niedergelegt war. Die mit gutem Grund anzunehmende grössere Erschöpfung dieses Bodens hat auch Veranlassung gegeben, die für Mais bestimmten Flächen mit etwas rohem Knochenmehl (2 Ctnr. p. Joch) zu düngen.

Die Anpflanzungen erfolgten auf beiden Versuchsplätzen zu möglichst gleicher Zeit. Die Stufendüngung erwies sich insofern nachtheilig, als die Rübensamen später keimten und bei den Rüben sich viele Fehlstellen zeigten. Diese wurden in Atzgersdorf durch Verpflanzen von Keimlingen aus dem ungedüngten Lande wieder ausgeglichen; in Simmering beliess man diese Fehlstellen, aus denen dann noch später hier und da Pflanzen hervorkamen. Die reifen Rüben aus den Kalidüngern zeigten in Atzgersdorf sehr auffallend eine mehr knollige, nicht spindelförmige Gestalt mit zahlreichen Wurzelverästelungen; in Simmering trat diese Erscheinung seltner hervor und mag etwa auch das Verpflanzen und die seichtere Ackerkrume jenes Vorkommniss mit veranlasst haben.

Die vorgedachten Störungen in der ersten Entwicklung der Pflanzen und der für Culturversuche so wenig günstige Sommer des verflossenen Jahres würden, wenn es in erster Linie auf quantitative Ertragserhebungen abgesehen gewesen wäre, zu keinem Resultate geführt haben, wohl aber war es zulässig, die unter gleichen Bedingungen erzielten in der Qualität der Ernteobjecte gelegenen Resultate zu verfolgen und diese finden nachstehend Mittheilung.

Zuckerrüben.

	Atzgersdorf.				Simmering.			
	Des Saftes			Verhältniss von Zucker : Nichtzucker (= 1)	Des Saftes			Verhältniss von Zucker : Nichtzucker (= 1)
	Dichte =	Sacch. Anz. pCt.	Zuckergehalt pCt.		Dichte =	Sacch Anz. pCt.	Zuckergehalt pCt.	
Düngung m. Pikromerit	1,0614	15,000	11,22	2,96:1	1,0639	15,581	12,27	3,7:1
Düngung m. Chlorkalium	1,0656	15,976	11,4	2,49:1	1,0584	14,285	10,69	2,97:1
Ungedüngt	1,0619	15,116	12,22	4,22:1	1,0640	15,697	11,89	3,12:1

Wenn man im Allgemeinen das Verhältniss vom Zucker zum Nichtzucker in einer Rübe als Maassstab für deren bessere oder mindere Qualität gelten lässt, so stehen in Atzgersdorf die ungedüngten, in Simmering die mit Pikromerit gedüngten oben an und die mit Chlorkalium gedüngten zeigen sich beidenfalls von der mindesten Qualität, denn auch in Atzgersdorf rangiren die nach Pikromerit höher als die nach Chlorkalium und will man aus dem günstigen Erfolge, den bei diesem Versuche die ungedüngte Fläche gab, den Schluss ziehen, dass in diesem Falle ein Kalibedarf des Bodens nicht vorhanden, also eine Kalidüngung unnöthig war

und sogar deprimirend wirkte, so muss man dann auch zugeben, dass Pikromerit eine mindere Herabstimmung in der Qualität veranlasst hat als Chlorkalium.

Kartoffel.

Die in Simmering gepflanzten Kartoffeln waren minderer Qualität als in Atzgersdorf, wo sich übrigens die dort schon lange nicht mehr aufgetretene Fäule schwach und gleichförmig auf gedüngten und ungedüngten Parcellen bemerkbar machte. Die zur Untersuchung ausgewählten Knollen wurden auf ihren Proteïngehalt und auf die Dichte untersucht, aus welcher Trockensubstanz und Stärkegehalt berechnet sind. Diese Untersuchungen ergaben:

	Atzgersdorf.				Simmering.			
	Dichte	Gehalt an			Dichte	Gehalt an		
		Trocken-Substanz	Stärke-mehl	Proteïn		Trocken-Substanz	Stärke-mehl	Proteïn
Düngung mit Pikromerit .	1,101	26,54	19,04	3,08	1,094	24,83	17,33	3,55
Düngung mit Chlorkalium .	1,093	24,58	17,08	2,81	1,093	24,58	17,08	3,05
Ungedüngt	1,094	24,83	17,33	2,75	1,097	25,57	18,07	3,53

Die Ergebnisse dieser beiden Versuche weisen Verschiedenheiten auf, indem in Atzgersdorf die Pikromeritdüngung die beste Qualität sowohl nach Dichte als Proteïngehalt aufweist, während Chlorkalium und ungedüngt nach der Dichte nahezu gleich stehen, im Proteïngehalt aber Chlorkalium voran ist; zufällig zeigt die andere Sorte in Simmering nach Chlorkalium die gleiche Dichte bei merklich höherem Proteïngehalt, in welchem aber hier Pikromerit und ungedüngt stark voraus sind und steht hier nach der Dichte „ungedüngt" obenan. Was das Chlorkalium in Simmering an Qualität einbüsste, ist an der Menge des Ernteertrags reichlich hereingebracht. Es ergaben nämlich die gleich grossen Versuchsparcellen (= 888 Quadratfuss):

	In der Ernte			
	Gewicht der geernteten Knollen	Trockensubstanz	Stärkemehl	Proteïn
Nach Pikromerit .	189 Pfd.	43,93 Pfd.	32,75 Pfd.	6,71 Pfd.
„ Chlorkalium .	247 „	60,71 „	42,18 „	7,53 „
Ungedüngt . . .	185 „	47,30 „	33,42 „	6,55 „

Grünmais.

Die Versuche mit Grünmais wurden nur in Simmering und zwar bei breitwürfiger Vertheilung der Kalisalze unter Mitanwendung von Knochenmehl ausgeführt. Das Knochenmehl kam auch auf die mit Kalisalzen nicht gedüngte Vergleichsfläche in Anwendung. Die Einsaat erfolgte am 9. Mai, die Ernte am 21. August. Die anfängliche Entwicklung der Pflanzen war — der ungünstigen Witterung halber — durchgehends und gleichförmig unterdrückt. Nach den den einzelnen Erntemengen entnommenen Proben war:

	Der Gehalt an		
	Wasser	Trockensubstanz	Proteïn
a. bei der Düngung mit Pikromerit und Knochenmehl .	82,22 pCt.	17,78 pCt.	1,31 pCt.
b. bei der Düngung mit Chlorkalium und Knochenmehl	81,40 „	18,60 „	1,50 „
c. bei der Düngung mit Knochenmehl allein	81,90 „	18,10 „	1,43 „

Auf die ganze Ernte bezogen ergiebt sich in Zollpfunden:

	Eine Erntemenge	mit einem Gehalte an: Trockensubstanz	Proteïn
bei a.	143	25,42	1,87
„ b.	152,5	28,36	2,28
„ c.	130,5	23,62	1,86

Auf das Joch berechnet würde das Erntegewicht

bei a. 181 1/3, bei b. 406 2/3 und bei c. 348 Ctnr. betragen.

Nach dieser Darlegung zeigt sich die Ernte nach Chlorkalium in quali und quanto als die relativ beste, Pikromerit gab in quali das geringste Ergebniss, das aber durch das Mehrgewicht, das gegen die nur mit Knochenmehl gedüngte Fläche erzielt wurde, sich im Ganzen etwas günstiger stellt, als das auf der eben erwähnten Fläche erzielte.

Einfluss von Kalidünger auf Zuckergehalt der Rüben.

Ueben gesteigerte Kalidüngungen einen Einfluss auf den Zuckergehalt der Rübe und auf die Zusammensetzung von deren Asche? Von O. Kohlrausch und A. Petermann [1]). Die Verfasser cultivirten ihre Rübenpflanzen in Quarzsand, der durch Behandeln mit Salzsäure und nachheriges Auswaschen mit Wasser möglichst von mineralischen Nährstoffen befreit war. Die Untersuchung des so behandelten Sandes ergab in der That auch, dass derselbe an concentrirte Salzsäure nur noch 0,23 pCt. Eisenoxyd abgab, von den übrigen Nährstoffen aber nur noch quantitativ unbestimmbare Spuren enthielt. Wie dies durch den Versuch direct constatirt werden konnte, war derselbe ohne künstlichen Zusatz von Nährstoffen nicht im Stande, junge Rübenpflanzen zur Entwicklung zu bringen.

Zum Versuch dienten 8 mit Zinkblech ausgefütterte Holzkästen. Es wurde die allen 8 Kästen gemeinschaftliche vollständige Mineralsalz-Düngung dann in der Weise durch Zusatz von phosphorsaurem, bezw. kohlensaurem Kali abgeändert, dass je 4 derselben eine Lösung von phos-kohlensaurem Kali in aufsteigenden Mengen zugesetzt wurde, den 4 anderen aber kohlensaures Kali ebenfalls in aufsteigender Menge. Sämmtliche mineralischen Pflanzennährstoffe wurden dem Boden in Lösung zugeführt. Alle Kästen wurden am gleichen Tage mit Rübenkernen beschickt.

Weder die steigenden Gaben der Düngung, noch die abweichende Form derselben war von irgend welchem Einfluss auf die morphologische Entwicklung der Pflanzen; Zahl und Grösse der Blätter waren bei allen

[1]) Nach d. Centralbl. f. Agriculturchemie 1872. 1. 267. Aus Organ d. Ver. f. Rbzckindnstr. in d. östr.-ungar. Monarchie 1872. 171.

8 Exemplaren durchaus gleichmässig. Die Entwicklung war während der ganzen Vegetationszeit von 133 Tagen ganz normal verlaufen.

Es ergab sich bei den Versuchen als wichtigstes Resultat: eine Steigerung des Zuckergehaltes mit der Steigerung der Kalidüngung. Ist auch diese Steigerung nicht zu beträchtlich, so ist sie doch eine stetige und der Vermehrung der Kalidüngung nahezu proportionale. Sie würde sich vielleicht noch schlagender zeigen, wenn die geernteten Rüben gleiches absolutes Gewicht gehabt hätten, denn es ist eine bekannte Thatsache, dass der Zuckergehalt mit der zunehmenden Grösse der Rübe fällt. Hier sind, trotz des steigenden, absoluten Gewichtes durch die steigende Kalidüngung zuckerreichere Rüben erzielt worden.

Die Betrachtung der Mittelzahlen bei den Rüben beider Reihen spricht entschieden zu Gunsten des kohlensauren Kali's, denn die mit diesem Salze gedüngten Rüben zeigen gegenüber denen, die mit phosphorsaurem Kali gedüngt wurden, ein erhöhtes Erntegewicht und einen wesentlich höheren Zuckergehalt.

Bei früheren Versuchen Kohlrausch's konnte jedoch ein wesentlicher Unterschied in der Wirkung beider Salze nicht constatirt werden, so dass diese Erscheinung noch nicht als eine durch die verschiedene Natur der Salze bedingte aufgefasst werden darf.

Der Gehalt an Trockensubstanz war in beiden Versuchsjahren höher bei der Düngung mit phosphorsaurem, als bei der mit kohlensaurem Kali.

Auch der mittlere Gehalt an Proteïnsubstanzen war bei der Düngung mit phosphorsaurem Kali höher.

Die steigende Kalidüngung hat in keinem Falle — weder 1868 noch 1871 — eine Steigerung der Quantität des Aschengehaltes veranlasst, wenn auch die Qualität desselben wesentlich durch dieselbe beeinflusst ward. Die Aschengehalte bewegten sich in allen Fällen um den normalen mittleren Gehalt an Mineralsubstanzen, wie sich solcher nach E. Wolf's Tabellen für die im freien Felde gewachsenen Rüben ergiebt.

Die in der Praxis so häufig behauptete nachtheilige Einwirkung starker Kalidüngungen auf die Steigerung des Aschengehaltes, durch welche wiederum die Verarbeitung der Zuckersäfte erschwert würde, erwiese sich sonach als unbegründet.

Die Analyse der Aschen ergab mit der Steigerung der Kalidüngung eine Vermehrung des Kaligehaltes der Rübenasche.

Der Kalisteigerung entspricht keine Vermehrung der Phosphorsäure, die steigende Kalimenge kann demnach nicht als phosphorsaures Salz assimilirt worden sein, in welcher Form das Kali in der ersten Reihe geboten worden war.

Viel wahrscheinlicher ist die erhöht eintretende Assimilation des Kali's als Chlorkalium, denn die Aschen zeigen mit Ausnahme zweier Fälle eine regelmässige Steigerung des Chlorgehalts. In einem äquivalenten Verhältnisse stehen jedoch Kali und Chlor nicht, so dass das vermehrt aufgenommene Kali noch in einer anderen Form zur Assimilation

gelangt sein muss. Für die erste Versuchsreihe ist überdies eine Steigerung des Schwefelsäuregehalts zu constatiren.

Der Procentgehalt an Kali und Phosphorsäure der mit phosphorsaurem Kali gedüngten Pflanzen ist beträchtlich höher, als der mit kohlensaurem Kali gedüngten, was sich bereits bei den Versuchen von 1868 in noch stärker ausgesprochener Weise zeigte.

Das auffälligste Resultat ist aber, dass durch eine Düngung mit phosphorsaurem Kali die Assimilation des Natrons bedeutend herabgedrückt, ja fast unterdrückt worden ist. Obgleich sämmtliche 8 Versuchspflanzen gleiche Mengen Chlornatrium zur Verfügung hatten, so enthielt die Reinasche der mit phosphorsaurem Kali gedüngten Rüben doch nur 0,75 pCt. Natron, gegenüber 6,35 pCt. Natron in der Reinasche der mit kohlensaurem Kali gedüngten. Auch diese Erscheinung ward bereits bei den früheren Versuchen in noch viel stärkerem Maasse beobachtet.

Das gleiche Verhältniss zeigte sich bei der Analyse der Rübenblätter.

Düngung bei Rothklee.

Düngungsversuche zu Rothklee. Von E. Wolff[1]). — Dieselben sollten zur Beantwortung der Frage beitragen, ob es möglich ist, den Rothklee in rascher Aufeinanderfolge auf demselben Felde mit Erfolg zu cultiviren.

Im Frühjahr 1866 wurde der Klee ohne Ueberfrucht gesäet; derselbe ging sehr gleichmässig auf, entwickelte sich schon im ersten Jahre recht gut und lieferte im Jahr 1867, da das Feld offenbar in einem sehr kleefähigen Zustande sich befand, eine reichliche Ernte, nämlich im ersten Schnitt 2757 Pfd. und im zweiten Schnitt 1789 Pfd., im Ganzen also 4546 Pfd. Kleeheu pro Neumorgen oder $^1/_4$ Hectare. Dem Klee folgten im Jahre 1868 Kartoffeln, welche unter dem Einfluss einer sehr günstigen Witterung den überaus hohen Ertrag von 13305 Pfd. pro Neumorgen gaben. In den Jahren 1869 und 1870 trug das Feld wiederum Rothklee und es wurde dasselbe hierzu auf die folgende Weise vorbereitet.

Zunächst streute man die betreffenden Düngemittel auf der unteren Hälfte des Feldes aus, hierauf wurde die ganze Versuchsfläche mittelst zwei hintereinander gehender Pflüge bis zu einer Tiefe von etwa 1 Fuss umgebrochen und ausserdem noch mit dem Untergrundpflug bearbeitet; sodann wurde die obere Hälfte des Feldes gedüngt und endlich das letztere überall mit der Egge an der Oberfläche gepulvert und geebnet.

Bei diesem Verfahren beabsichtigte man also die Wirkung der Düngemittel zu beobachten, nachdem dieselben einerseits der obersten Schicht des Bodens und andererseits in möglichster Tiefe dem Untergrund beigemischt worden waren.

Die Grundlage der Düngung war eine Mischung von Bakersuperphosphat und schwefelsaurem Kali in solchem Verhältniss, dass dadurch der in den Jahren 1866 bis 1868 stattgefundene Verlust des Bodens an Kali und Phosphorsäure ziemlich wieder ausgeglichen wurde. Ausserdem kam auf je einer Parcelle, sowohl bei Flachdüngung als bei Tiefdüngung ein verschiedenes Lösungs- oder Vertheilungsmittel in Anwendung, nämlich

---

[1]) D. landw.-chem. Vers.-Stat. Hohenheim. Berl. 1870.

Kochsalz, Chilisalpeter und Gyps. Im Jahre 1869 konnten von dem jungen, ohne Ueberfrucht gesäeten Klee noch zwei schwache Schnitte genommen werden, im Jahre 1870 erzielte man drei Schnitte, von denen der letzte allerdings nur sehr niedrig ausfiel. Das Versuchsfeld war in 6 lange und schmale Streifen eingetheilt, von denen die obere Hälfte flach, die untere dagegen tief gedüngt wurde, so dass im Ganzen 12 Parcellen sich ergaben, jede ungefähr $^1/_{10}$ Neumorgen gross. Die Ernten betrugen in übersichtlicher Zusammenstellung der directen Wägungsresultate pro Jahr:

	Einfache Düngung	Ungedüngt	Düngung u. Kochsalz	Düngung u. Chilisalp.	Ungedüngt	Düngung u. Gyps
A. Obere Hälfte (Flachdüngung)	1. Pfd.	2. Pfd.	3. Pfd.	4. Pfd.	5. Pfd.	6. Pfd.
1869 . . .	97,2	45,6	107,2	136,4	42,4	150,6
1870 . . .	206,7	174,2	207,2	232,9	216,4	235,0
Im Ganzen	303,9	219,8	314,4	369,3	258,8	385,6
B. Untere Hälfte (Tiefdüngung)	7. Pfd.	8. Pfd.	9. Pfd.	10. Pfd.	11. Pfd.	12. Pfd.
1869 . . .	94,8	61,6	107,2	119,8	98,2	133,4
1870 . . .	206,7	218,8	282,8	287,0	266,8	285,4
Im Ganzen	301,5	280,4	390,0	406,8	365,0	418,8

In dem ersten Jahre gab sich, ganz besonders bei dem ersten Schnitt, unter dem Einfluss der Flachdüngung, die Wirkung der Düngemittel überhaupt und namentlich der Beidüngung mit Kochsalz, sowie mehr noch mit Chilisalpeter und mit Gyps in einem sehr auffallenden Grade zu erkennen, während bei der Tiefdüngung der Erfolg im zweiten Jahre ein günstigerer war als im ersten. Die Betrachtung der specielleren Versuchsresultate, sowie der bei den einzelnen Kleeschnitten beobachteten Erscheinungen behält sich Verf. für eine spätere Berichterstattung vor.

Im Jahre 1871 soll das Feld mit einer Zwischenfrucht angebaut werden und hierauf unter ähnlichen Düngungs- und Culturverhältnissen, wie oben angegeben ist, abermals Rothklee folgen.

Untergrundsdüngung.

Ueber Untergrundsdüngung, von Walter Funke[1]). — Unter dieser Ueberschrift bespricht Verf. die vorstehend mitgetheilten Versuche bei Rothklee, eine Besprechung, die wir ihrer Wichtigkeit wegen noch folgen lassen. Zur Ergänzung der vorstehenden Mittheilungen bemerken wir noch, dass die Düngungen aus folgenden Mischungen bestanden:

Für Parcelle
No. 1 u. 7 je 20 Pfd Superphosphat + 26,6 Pfd. schwefels. Kali
„ 3 u. 9 je 20 „ „ + 26,6 „ „ + 10 Pfd. Kochsalz
„ 4 u. 10 je 20 „ „ + 26,6 „ „ + 6,7 „ Chilisalpeter
„ 6 u. 12 je 20 „ „ + 26,6 „ „ + 20 „ Gyps.

Um die Einflüsse der Düngungen übersichtlicher und schärfer hervortreten zu lassen, sind in der folgenden Tabelle die Durchschnittserträge

[1]) Landw. Centralblatt f. Deutschl. 1872. **1.** 269.

der je zwei ungedüngten Parcellen jeder Hälfte den Erträgen der gedüngten Parcellen der betreffenden Hälfte gegenübergestellt und ist nur der Mehr- (+) oder Minder- (—) Ertrag unter dem Einfluss der Düngung angegeben.

	Durchschnitt der ungedüngten Parcellen	Hauptdünger allein	Hauptdünger und Kochsalz	Hauptdünger und Chilisalpeter	Hauptdünger und Gyps
A. Obere Hälfte. (Flachdüngung).	$\frac{2+5}{2}$	1.	3.	4.	6.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
			1869.		
Erster Schnitt . . .	27,5	+ 44,1	+ 57,1	+ 81,3	+ 85,1
Zweiter „	16,5	+ 9,1	+ 6,1	+ 11,1	+ 21,5
Zusammen . . .	44,0	+ 53,2	+ 63,2	+ 92,4	+106,6
			1870.		
Erster Schnitt . . .	111,5	+ 29,5	— 10,5	+ 31,5	+ 50,5
Zweiter „ . . .	60,1	— 14,1	+ 7,7	— 3,7	— 7,7
Dritter „ . . .	23,5	— 4,5	+ 14,9	+ 9,0	— 2,9
Zusammen . .	195,1	+ 10,9	+ 12,1	+ 36,8	+ 39,9
In beiden Jahren . .	239,1	+ 64,1	+ 75,3	+129,2	+146,5

B. Untere Hälfte. (Tiefdüngung).	$\frac{8+11}{2}$	7.	9.	10.	12.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
			1869.		
Erster Schnitt . . .	41,7	+ 14,1	+ 27,9	+ 39,9	+ 64,7
Zweiter „ . . .	38,2	+ 0,8	— 0,2	+ 0,0	— 11,2
Zusammen . . .	79,9	+ 14,9	+ 27,7	+ 39,9	+ 53,5
			1870.		
Erster Schnitt . . .	137,5	— 9,5	+ 23,5	+ 23,5	+ 41,5
Zweiter „ . . .	77,8	— 20,4	+ 4,8	+ 7,0	— 1,4
Dritter „ . . .	27,5	— 6,5	+ 11,7	+ 13,7	+ 2,5
Znsammen . .	242,8	— 36,4	+ 40,0	+ 44,2	+ 42,6
In beiden Jahren . .	322,7	— 21,5	+ 67,7	+ 84,1	+ 96,1

Wie ein Blick auf die Durchschnittszahlen der ungedüngten Parcellen zeigt, besitzt das Versuchsstück in seiner Fruchtbarkeit für Klee nicht

ganz die wünschenswerthe Ausgeglichenheit: die untere, ein wenig thonigere Hälfte zeigt eine etwas höhere natürliche Ertragsfähigkeit, als die obere Hälfte. Dies war bei den Vorfrüchten weniger bemerkbar gewesen.

Sehr schön tritt der grössere Einfluss der Flachdüngung im ersten Vegetationsjahr (1869) hervor: sowohl die absoluten Erträge als auch und zwar noch wesentlich mehr die relativen Erträge (Mehrertrag als ungedüngt) waren auf der oberen Hälfte beträchtlich höher als auf der unteren. Da das Ueberwiegen des Ertrages der oberen Hälfte sich fast ganz in dem Mehrertrage des ersten Schnitts ausspricht, so geht daraus deutlich der bedeutende so überaus wichtige Vorsprung hervor, welchen die Flachdüngung den jungen Pflanzen in der ersten Vegetationsperiode verleiht.

Gerade das umgekehrte Verhältniss zeigt der Vergleich der beiden Ackerhälften in den Erträgen des zweiten Vegetationsjahres (1870). In diesem hat die Tiefdüngung ebenso zu relativ als absolut höheren Ernten als die Flachdüngung geführt [1]). Wenn hierbei jedoch die relativen Erträge lange nicht in dem Maasse als die absoluten über die entsprechenden Erträge der oberen Hälfte hinausgehen, so liegt dies einfach in der oben hervorgehobenen etwas höheren natürlichen Fruchtbarkeit der unteren Ackerhälfte für Rothklee, welche die Mehrerträge der gedüngten über die ungedüngten Parcellen verhältnissmässig niedrig hält. Aber gerade darin, dass trotzdem die relativen Erträge der unteren Hälfte die der oberen im zweiten Jahre übertreffen, spricht sich deutlich aus, dass, während die Flachdüngung ihre Wirkung im ersten Vegetationsjahre und in diesem vorwiegend im ersten Schnitt äusserte, der günstige Einfluss der Tiefdüngung mehr in das zweite Vegetationsjahr fiel.

Ein Blick auf die Gesammterträge in beiden Vegetationsjahren lässt erkennen, dass mit Ausnahme der Parcelle 7 die absoluten Gesammterträge der unteren tiefgedüngten Hälfte die der oberen Hälfte übersteigen, während ein Vergleich der relativen Gesammterträge gerade das Gegentheil zeigt: dieselben berechnen sich unter dem Einfluss der Flachdüngung überall höher, als unter dem Einfluss der Tiefdüngung. Dieses letztere Resultat dürfte aus dem Zusammenwirken zweier Verhältnisse herzuleiten sein: der Vorsprung in der Vegetation, welchen die in der Jugend besonders stark ernährten Pflanzen der oberen Hälfte gewannen, combinirt sich mit der relativ geringeren Düngerwirkung auf der für den Rothklee etwas fruchtbareren unteren Hälfte. Diese höhere Fruchtbarkeit spricht sich am deutlichsten in jenen höheren absoluten Gesammterträgen der unteren Hälfte aus; sie ist aber, wie wir oben sahen, glücklicherweise nicht in dem Maasse different von der Fruchtbarkeit der oberen Hälfte, dass dadurch die Klarheit des verschiedenzeitigen Eintritts der Wirkung der Flachdüngung und der der Tiefdüngung irgendwie getrübt worden wäre.

---

[1]) Eine Ausnahme hiervon zeigt nur der Vergleich der mit dem Hauptdünger allein gedüngten Parcellen 1 und 7, auf welchen die absoluten Erträge genau gleich und bei den relativen Erträgen sich für die Tiefdüngung auffallenderweise ein Minus herausstellt.

Die aus jenem Vergleich zwischen der flach- und tiefgedüngten Hälfte gewonnenen Thatsachen führen zu dem naheliegenden Schluss: es müsste die durch concentrirte Düngemittel zu bewirkende Steigerung der Vegetation und damit der Ernte eines Kleefeldes aufs höchste getrieben werden können, wenn man solche Düngemittel in entsprechender Menge zum Theil flach, zum Theil tief unterbrächte und damit im Boden übereinander zwei besonders reich mit leicht aufnehmbarer Pflanzennahrung versehene Schichten, eine obere und eine untere, herstellte, wovon jene vorwiegend den jungen Pflanzen während der ersten Vegetationszeit, letztere den tiefer eingedrungenen Wurzeln reichliche Nahrung darböte. — Die Wirkung der verschiedenen Düngermischungen unterwirft Verf. folgender vergleichenden Betrachtung.

„Bei dieser fällt zuerst in die Augen, wie überall der durch den Hauptdünger allein erzeugte Mehrertrag über den Durchschnittsertrag der ungedüngten Parcellen eine sehr deutliche, in vielen Fällen sogar sehr auffallende Steigerung erfuhr unter dem Einfluss der Beidünger Kochsalz, Chilisalpeter und Gyps. Dieser günstige Einfluss tritt am auffallendsten auf der unteren tiefgedüngten Hälfte in den Ernten des zweiten Jahres (1870) hervor. Während hier der Hauptdünger allein nicht nur keinen Mehrertrag erzeugte, sondern sich für die betreffende Parcelle 7 sogar ein Minus in allen drei Schnitten herausstellte, zeigten die Parcellen 9, 10 und 12 ansehnliche Mehrerträge.

Sowohl bei der Tief- wie Flachdüngung stellten sich die Düngemittel hinsichtlich des verschiedenen Grades ihrer Wirkung in dieselbe Reihenfolge, wenn auch gerade nicht überall in den Erträgen der einzelnen Kleeschnitte, so doch ohne Ausnahme in den vier Reihen der einzelnen Jahreserträge und in den zwei Reihen der Gesammterträge beider Jahre. Ueberall folgt hier auf den alleinigen Hauptdünger mit dem geringsten Mehrertrage die Mischung mit Kochsalz, dann die mit Chilisalpeter und erst darauf die mit Gyps, welche durchweg zu den höchsten Erträgen führte.

Wenn die neue Bestätigung der bekannten günstigen Wirkung des Gypses auf die Kleepflanze im Vergleich mit den ähnlichen Wirkungen von Kochsalz und Chilisalpeter überhaupt schon von Interesse ist, so scheint mir hierbei eine erhöhte Beachtung zu verdienen, dass sich eine solche günstige Wirkung auch bei der Tiefdüngung zeigte. — Trotz der scheinbaren Selbstverständlichkeit dieser Thatsache nach dem, was wir über die Lösung und vertheilende Wirkung des Gypses auf die wichtigsten Pflanzennährstoffe des Bodens wissen [1], wird ihr doch Jeder, welcher in der Geschichte des Studiums der Gypswirkung eingeweiht ist, einige Bedeutung zuschreiben müssen. Denn man darf doch nicht behaupten wollen, dass die indirecte Wirkung des Gypses völlig aufgeklärt sei, und namentlich ist zu berücksichtigen, dass bei den zu ihrer Erforschung bisher ausgeführten und veröffentlichten Felddüngungs-Versuchen der Gyps nur als Kopfdüngung auf die junge Kleesaat, aber meines Wissens nie mit der

[1]) Namentlich durch Versuche von v. Liebig, E. Peters, Dehérain, Heiden, Kreuzhage u. A.

oberen Schicht der Ackerkrume gemischt oder gar durch tiefes Unterpflügen angewandt wurde. Solche verschiedene Anwendungsweisen wollen aber erprobt sein, da man natürlich über dieselben, so lange es eine vollständige Theorie der Gypswirkung nicht giebt, nicht aprioristisch abzuurtheilen vermag.

Ist nun jene günstige Wirkung der Beidünger wesentlich als eine indirecte, als eine lösende und vertheilende aufzufassen? Diese Frage ist natürlich aus dem vorliegenden Versuch nicht ohne Weiteres zu beantworten; aber nach Allem, was man sonst über die Wirkungsart der fraglichen Beidünger weiss und mit Berücksichtigung der Bestandtheile des gleichzeitig angewandten Hauptdüngers, der Art und des Culturzustandes des Versuchsbodens und endlich der specifischen Natur der Kleepflanze dürfte jene Frage mit ziemlicher Sicherheit zu bejahen sein.

Wie die absoluten Kleeheuerträge zeigen, haben sich auch die beiden ungedüngten Parcellen einer jeden Ackerhälfte nicht unwesentlich different verhalten und zwar so, dass es den Anschein hat, das ganze Versuchsstück sei seiner Breitenrichtung nach gegen die mit Gyps gedüngten Parcellen 6 und 12 hin von etwas höherer natürlicher Fruchtbarkeit, als auf der anderen Seite nach den Parcellen 1 und 7 hin. Man könnte darauf gegen die sich direct aus den Zahlen der Tabelle (auf S. 252) ergebenen Betrachtungen über die Wirkung der verschiedenen Beidünger den Einwand gründen: die relativen Erträge der gedüngten Parcellen (Plus- oder Minus-Erträge) seien nicht, wie geschehen, aus der Differenz mit dem Durchschnitt der ungedüngten Parcellen, sondern aus der Differenz mit dem Ertrage der zunächst gelegenen ungedüngten Parcelle zu berechnen.

Diesem möglichen Einwand ist in der nachfolgenden, für obige Tabelle II. eintretenden Zusammenstellung Rechnung getragen worden und zwar der Art, dass bei der Berechnung der Plus- oder Minus-Erträge folgendermaassen die ungedüngten Parcellen für die gedüngten massgebend waren:

No. 2 für die gedüngten Parcellen 1 u. 3
" 5 " " " " 4 u. 6
" 8 " " " " 7 u. 9
" 11 " " " " 11 u. 12

	Hauptdünger allein	Hauptdünger und Kochsalz	Hauptdünger und Chilisalpeter	Hauptdünger und Gyps
A. Obere Hälfte. (Flachdüngung.)	1.	3.	4.	6.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
	1869.			
Erster Schnitt . .	+ 44,6	+ 57,6	+ 80,8	+ 84,6
Zweiter " . .	+ 7,0	+ 4,0	+ 13,2	+ 23,6
Zusammen . .	+ 51,6	+ 61,6	+ 94,0	+ 108,2

(Fortsetzung der Tabelle auf folgender Seite.)

	Hauptdünger allein	Hauptdünger und Kochsalz	Hauptdünger und Chilisalpeter	Hauptdünger und Gyps
	1.	3.	4.	6.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
		1870.		
Erster Schnitt . .	+ 43,0	+ 3,0	+ 18,0	+ 37,0
Zweiter „ . .	— 13,2	+ 8,6	— 4,6	— 8,6
Dritter „ . .	+ 2,0	+ 21,4	+ 2,5	— 9,4
Zusammen . .	+ 31,8	+ 33,0	+ 15,9	+ 19,0
In beiden Jahren .	+ 83,4	+ 94,6	+ 109,9	+ 127,2

B. Untere Hälfte. (Tiefdüngung.)	7.	9.	10.	12.
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
		1869.		
Erster Schnitt . .	+ 32,6	+ 46,4	+ 21,4	+ 46,2
Zweiter „ . .	+ 0,6	— 0,4	+ 0,2	— 11,0
Zusammen . .	+ 33,2	+ 46,0	+ 21,6	+ 35,2
		1870.		
Erster Schnitt . .	+ 5,0	+ 38,0	+ 9,0	+ 27,0
Zweiter „ . .	— 16,0	+ 9,2	+ 2,6	— 5,8
Dritter „ . .	— 1,4	+ 16,8	+ 8,6	— 2,6
Zusammen . .	— 12,4	+ 64,0	+ 20,2	+ 18,6
In beiden Jahren .	+ 20,8	+ 110,0	+ 41,8	+ 53,8

Auch diese Ertragszahlen führen im Ganzen und Wesentlichen zu den oben auf die Tabelle gegründeten Betrachtungen, nur mit der Ausnahme, dass in der neuen Berechnung auf der unteren tiefgedüngten Hälfte im Jahre 1870 und schliesslich auch im Gesammtertrage beider Jahre die Wirkung des Kochsalzes die des Chilisalpeters und auch die des Gypses bedeutend übertrifft.

Der fortgesetzte Kleeanbau und eine längere sorgfältige Beobachtung der Vegetation auf den ungedüngten Parcellen werden früher oder später entscheiden, welche jener beiden Methoden der Berechnung der relativen Erträge der Wahrheit am nächsten führt.

Düngungs- und Anbau-vers. b. Kartoffeln.

Düngungs- und Anbau-Versuche bei Kartoffeln. Von W. Wolf[1]). — Die Versuche sind in den Jahren 1869 und 1870 auf einem Felde zur Ausführung gekommen, das in seiner ganzen Ausdehnung drainirt ist und schweren Lehmboden (dem Rothliegenden entstammend) hat. Die Parcellen hatten eine Länge von 84 Fuss und eine Breite von 10,5 Fuss. Die untenverzeichneten Düngemittel wurden mit dem Spaten untergegraben. Die 16 Parcellen waren früher ungleich bestellt worden. Die Versuche waren aber für eine mehrjährige Durchführung berechnet, so dass nach längerer Zeit durch abwechselnde Behandlung Parzellen mit den angeführten Düngern ein gewisser Gleichgewichtszustand sich hätte erreichen lassen müssen. Nachträglich wurden jedoch die Versuche auf 2 Jahre eingeschränkt, deren Ergebnisse folgen. Der Düngungsplan und die vorhergehende Bestellung der Parcellen gehen aus Nachstehendem hervor:

Parcelle	Düngung[2])	Vorfrüchte
I	220 Pfd. Sägespäne.	1866 Kartoffeln ohne Düngung. 1867 Lein mit Kalisalz gedüngt. 1868 Runkeln ohne Dünger. (Parcelle I–VI)
II	desgleichen	
III	blieb ungedüngt	
IV	6 Pfd. Kali	
V	6 Pfd. Kali	
VI	desgl. + 220 Pfund Sägespäne	
VII	blieb ungedüngt	1866 theils Erbsen m. Hafer, theils Buchweizen und Wicken. 1867 Kartoffeln zum Theil mit aufgeschl. Peru-, z. Thl. mit aufgeschl. Bakerguano gedüngt. 1868 Parcelle 7-10 Gerste, 11-12 Erbsen, Zwiebeln und Kartoffeln 13-14, Kartoffeln Rettige und Gerste. (Parcelle VII–XIV)
VIII	6 Pfd. Kali + 220 Pfd. Sägespäne	
IX	50 Pfd. frisch gelöschten Kalk	
X	50 Pfd. fr. gel. Kalk + 220 Pfd. Sägespäne	
XI	6 Pfd. Phosphorsäure + 220 Pfd. Sägespäne	
XII	6 Pfd. Phosphorsäure	
XIII	6 Pfd. Phosphorsäure	
XIV	6 Pfd. Phosphorsäure + 220 Pfd. Sägespäne	
XV	50 Pfd. fr. gel. Kalk	1866 Kartoffeln, theils gedüngt mit Kalisalzen und Superphosphat. 1867 Kartoffeln und Topinambur, theils gedüngt w. 1866. 1868 Hafer ohne Düngung. (Parcelle XV–XVI)
XVI	50 Pfd. fr. gel. Kalk + 220 Pfd. Sägespäne	

Die zum Versuch verwendete Kartoffel war die sächsische Zwiebel und zwar wurden als Saatknollen aus einem grösseren Quantum nur solche Knollen ausgewählt, von welchen auf einen Viertelscheffel (= 25,6 Liter oder crc. ½ Neuscheffel) 400—450 Stück gingen, deren Gewicht zwischen 37—40 Pfd. schwankte. Aus mehreren Versuchen ergab sich, dass im Durchschnitt 1 Scheffel Aussaatkartoffel bestand aus

650 Stück grösseren Knollen à 3 —4 Lth Gewicht,
780 „ mittleren „ à 2 —3 „ „
und 240 „ kleinen „ à 1½—2 „ „

[1]) Amtsbl. f. d. landw. Ver. Sachsens 1871. 27.
[2]) Das Kali wurde in Form von kohlensaurem Kali, die Phosphorsäure in Gestalt von Superphosphat gegeben.

Das hieraus ersichtliche Verhältniss zwischen grösseren, mittleren und kleinen Knollen wurde thunlichst für jede Aussaatmenge pro Parcelle einzuhalten gesucht. Jede Parcelle erhielt in 6 Reihen 600 Stück Kartoffeln, so dass jeder Knolle ein Flächenraum von crc. 1½ □Fss. zur Verfügung stand.

Im zweiten Jahre wurde jede Parcelle in 2 gleiche Hälften getheilt, von welchen die eine wie im vorhergehenden Jahre bepflanzt (je 6 Reihen à 50 Pflanzstellen), die andere nach Gülich's Methode bepflanzt und bearbeitet wurde; jede Parcellenhälfte enthielt 44 Gülich'sche Haufen mit der Erde von 10□Fss. Fläche.

Die Ergebnisse sind in nachfolgenden Tabellen niedergelegt:

Ertrag im ersten Jahre (1869).

Parcelle	Düngung	Ertrag pro Parcelle an grösseren 3-7 Lth. Stück.	mittleren Knollen 1½-3½ Lth. Stück.	kleineren ¼-1½ Lth. Pfd.	in Pfunden	Ertrag pro Acker Pfd.
I	Sägespäne	100	1700	31	152	11906
II	Sägespäne	105	1800	54	195	15274
III	Ungedüngt	70	1600	41	161	12610
IV	Kali	140	2300	39	234	18330
V	Kali	195	2700	45	276	21619
VI	Kali + Sägespäne	94	1300	26	132	10339
VII	Ungedüngt	62	2300	36	155	12141
VIII	Kali + Sägespäne	60	2100	34	177	13864
IX	Kalk	75	2600	61	239	18720
X	Kalk + Sägespäne	50	2100	50	192	15039
XI	Phosphorsäure + Sägespäne	30	1600	37	116	9086
XII	Phosphorsäure	70	2900	60	253	19820
XIII	Phosphorsäure	90	2860	47	236	18485
XIV	Phosphorsäure + Sägespäne	68	1820	41	166	13264
XV	Kalk	105	2210	50	221	17310
XVI	Kalk + Sägespäne	82	2500	32	178	13942

Ertrag im zweiten Jahre (1870).

Parcelle	Düngung	Ertrag pro Parcelle von den Gülich'sch. Haufen. Pfd.	Ertrag pro Parcelle von den Reihen. Pfd.	Ertrag pro Acker von den Gülich'sch. Haufen Pfd.	Ertrag pro Acker von den Reihen Pfd.	in Summe Pfd.
I	Sägespäne	96	123	7519	9635	17154
II	Sägespäne	106	119	9086	9321	18407
III	Ungedüngt	72	178	5639	13942	19581
IV	Kali	70	186	5482	14569	20051
V	Kali	96	248	7519	19425	26944
VI	Kali + Sägespäne	100	202	7832	15822	23654
VII	Ungedüngt	77	200	6031	15664	21695
VIII	Kali + Sägespäne	73	233	5717	18224	23941
IX	Kalk	63	248	4935	19425	24460
X	Kalk + Sägespäne	81	220	6344	17232	23576
XI	Phosphorsäure + Sägespäne	66	156	5169	12219	17388
XII	Phosphorsäure	88	168	6890	12843	19733
XIII	Phosphorsäure	54	184	4230	14413	18643
XIV	Phosphorsäure + Sägespäne	42	192	3290	15038	18328
XV	Kalk	60	226	4700	17702	22402
XVI	Kalk + Sägespäne	78	228	6109	17859	23968

Im ersten Versuchsjahr ist ein den Ertrag vermindernder Einfluss der Sägespäne sowohl bei alleiniger Anwendung derselben als bei gleichzeitiger Anwendung anderer Düngemittel deutlich ausgesprochen. Wie Verf. berichtet, gab sich dieser Einfluss schon in der ersten Zeit beim Wachsthum der oberirdischen Theile in auffallender Weise kund, indem diese gegen das Kraut der nicht mit Sägespänen versehenen Parcellen bei weitem weniger und langsamer sich ausbildeten. Während durch Zugabe der Sägespäne nur eine Lockerung des ziemlich schweren Bodens bezweckt werden sollte, finden wir dieses Material durch die dem Boden gelieferten Zersetzungsproducte nachtheilig auf die Entwicklung der Pflanze und Knollen wirken. Es dürfte in dem Auftreten der Zersetzungsproducte lediglich der Grund zu finden sein; und die Erfahrung, dass man Kartoffeln in derartigen Böden nur mit einer sog. halben Stallmistdüngung versehen darf, findet in dem Umstande vielleicht Bestätigung, dass eben durch die bei der Zersetzung der strohigen Bestandtheile des Mistes gebildeten Producte die Entwickelung der unterirdischen Triebe beeinträchtigt werden kann.

Im zweiten Jahre ist ein ungünstiger Einfluss der Wirkung der Sägespäne nicht mehr zu erkennen, im Gegentheil waren die Erträge der Parcellen, welche neben Pottasche, Kalk oder Phosphorsäure mit Sägespänen versehen worden waren, im Vergleich mit den im vorhergehenden Jahre erhaltenen, höhere.

Unverkennbar ist die vortheilhafte Wirkung auf den Mehrertrag bei Anwendung der reinen Düngemittel, welche in Form von Pottasche, Aetzkalk und Superphosphat gegeben wurden. Im zweiten Jahre zeigte besonders der Kalk eine günstige Nachwirkung auf den Ertrag, während die Phosphorsäure für sich allein den Ertrag zu erhöhen nicht mehr im Stande gewesen ist.

Einfluss einer Kochsalzdüngung auf den Stärkemehlgehalt der Kartoffeln.

A. Stöckhardt stellte die in Tharand und anderwärts angestellten Untersuchungen über den Einfluss einer Kochsalzdüngung auf den Stärkemehlgehalt der Kartoffeln zusammen [1]). — Nach zahlreichen Erfahrungen ist die Wirkung des Kochsalzes auf das Wachsthum der Kartoffeln nicht nur hinsichtlich des Ertrags eine ungünstige, sondern vielmehr und in auffallendem Grade hinsichtlich der Qualität der Knollen. Dasselbe gilt von den kochsalzreichen Stassfurter Kalisalzen. Nachstehend sind die Ergebnisse vergleichender Versuche (von uns in etwas abgeänderter Form wiedergegeben) in dieser Richtung mitgetheilt.

Der procentische Gehalt der Kartoffeln betrug nach Düngung mit

	Ungedüngt	Peruguano		Kochsalz
Lehmiger Sandboden	19,8	22,1		14,8
Humoser Sandboden	18,1	18,7		17,9
Humoser Sandboden	23,0	23,8		18,9
Lehmboden	20,2	22,3		19,0
Sandboden der Lüneburger Haide	17,0	18,7		16,9
Humoser Sandboden	21,5	22,0		17,2
„ „	21,8	22,1	(schwache	18,3
			(starke Düngung)	15,1
„ „	18,3	17,7	(+ Guano)	14,2
„ „	20,0	19,0		16,5

[1]) Chem. Ackersm. 1871. 54.

Humoser Sandboden, Kalk allein	21,3	Kalk mit Kochsalz	19,1
Lehmboden, „ „	22,3	Kalk mit Kochsalz	20,1
Humoser Sandboden „ „	18,5	„ „	18,0
Superphosphat all.	17,6	Superphosphat mit Kochsalz	14,2
Humos. Lehmboden „ „	21,0	„ „ „	18,5
Humos. Sandboden „ „	17,8	„ „ „	16,5
„ „ „ „	19,6	„ „ „	17,7
Chilisalp. + Superphosphat	20,9	dasselbe „ „	18,5
Fischguano	18,5	Fischguano „ „	17,0
Knochenkohle	21,4	Knochenkohle „ „	17,1
Humos. Sandboden Phosphorit	17,8	Phosphorit „ „	17,1
Knochenmehl	17,7	Knochenmehl „ „	14,5
Schwefels. Ammoniak	17,8	Schwefelsaures Ammoniak mit Kochsalz	13,6
„ „	20,0	Schwefelsaures Ammoniak mit Kochsalz	18,1
„ „	21,0	Schwefelsaures Ammoniak mit Kochsalz	18,0
Chilisalpeter	20,9	Chilisalpeter mit Kochsalz	19,1
„	20,0	„ „ „	17,5
Ungedüngt	20,0	Stassfurt. Abraumsalz 600 Ctr. pr. Morg.	17,5
		Stassfurt. Abraumsalz 300 Ctr. pr. Morgen	17,7

In der Regel wird hiernach der Stärkemehlgehalt der Kartoffeln durch eine Kochsalzdüngung herabgedrückt und es darf als eine physiologische Thatsache angesehen werden, dass das Kochsalz, mit den Wurzeln der Kartoffelpflanze in Berührung gebracht, das Wachsthum der letzteren beeinträchtigt und namentlich die Ausbildung des Stärkemehls in bemerklicher Weise behindert.

Kartoffeldüngungsversuche

Kartoffeldüngungsversuche (über den Zusammenhang zwischen Witterung, Boden und Düngung) im Jahre 1871. Von H. Grouven[1]). — In dem vorigen Jahresberichte S. 414 theilten wir bereits die Zahlenergebnisse ähnlicher Versuche bei Kartoffeln und in dem Jahresber. pro 1867 die solcher bei Zuckerrüben mit. Die nun mitzutheilenden schliessen sich den vorhergehenden Versuchen an, obwohl der Düngungsplan ein anderer ist. Gleichzeitig bespricht Verf. Düngungsversuche bei Kartoffeln, die im Jahre 1869 in 11 verschiedenen Wirthschaften ausgeführt wurden, deren Details Ref. unzugänglich waren, und ferner über 1867 ausgeführte ebensolche Versuche, deren Zahlenergebnisse, wie erwähnt, bereits mitgetheilt wurden[2]). Den Versuchen von 1871 lag folgender Plan zu Grunde. Jede Düngung entspricht einem Geldaufwand von 9 Thlr. per. preuss. Morgen. Der in Vergleich gezogene Stallmist ist mit 3 Sgr. pro Ctnr. veranschlagt. Die Düngungen für die verschiedenen Parcellen zu je 34²/₅ preuss. Quadrat-Ruthen bestanden in:

1. 1720 ℔. halbvergohrenem Rindviehmist, — Frühjahrsdüngung
2. 138 „ Phosphoritmehl + 69 ℔. pr. Kaïnit, — Herbstdüngung
3. 138 „ „ + 69 ℔. „ „ — Frühjahrsdüng

[1]) Neue landw. Ztg. 1872. 516 u. 586.

[2]) Verf. spricht zwar von Versuchen aus dem Jahre 1868; dass diese aber — wie wir im letzten Berichte angaben — im Jahre 1867 ausgeführt worden sind, geht aus der Thatsache hervor, dass die von uns mitgetheilten Zahlen einem im ersten Heft der neuen landw. Ztg. 1868 erschienenen Bericht entnommen wurden.

4. Ungedüngt
5. 115 ℔ Phosphoritmehl + 763 ℔ Rindviehmist, oben aufliegend — Herbstdüngung
6. 115 „ „ + 763 „ Rindviehmist, untergepflügt — Herbstdüngung
7. 115 „ „ + 763 „ Rindviehmist, untergepflügt — Frühjahrsdüngung
8. 40 „ Bakersuperphosphat + 69 ℔ pr. Kaïnit, — Herbstdüngung
9. 53 „ präcpt. phosphors. Kalk + 69 ℔ pr. Kaïnit, — Herbstdüngung
10. Ungedüngt
11. 44 „ präcpt. phosphors. Kalk + 18 „ schwefels. Kali, Herbstd.
12. 36 „ „ „ „ + 17 „ Chilisalp. — Frühjahrsd.
13. 36 „ „ „ „ + 15 „ schwefelsaures Ammoniak, — Frühjahrsdüngung
14. 35 „ aufgeschlossener Peru-Guano, — Frühjahrsdüngung
15. 19 „ „ „ + 9 ℔ Kalisalp. Frühjahrsd.
16. Ungedüngt
17. 23 ℔ aufgeschlossener Peru-Guano, + 14 ℔ schwefels. Kali, — Frühjahrsdüngung
18. 23 „ „ „ + 69 ℔ Kaïnit, — Frühjahrsd.
19. 23 „ „ „ + 69 „ „ — Herbstd.

Die Versuche wurden auf 7 verschiedenen Gütern ausgeführt, über deren Verhältnisse Folgendes zu bemerken ist:

Ort des Versuchsfeldes	Geognostischer Character d. Bodens.	Uebliche Bezeichnung des Bodens.	Höhe über d. Nordsee.
Lauterbach in Sachsen	Diluvium	Sandiger Lehm	625 Fss.
Gröppendorf „ „	„	Schwerer Lehmbod.	550 „
Riekbruch bei Detmold	Keuper	Thonboden	500 „
Tost, Oberschlesien . .	?	?	?
Kuschen, Posen . . .	Diluvium	Milder sandiger Lehmboden	300 „
Petersrolighed, Jütland .	Jurakalk	?	100 „
Saybusch, Galizien . .	Karpathensandstein	Flachgründiger, durchlässiger Sandb.	1800 „

Der Plan konnte nicht an allen dieser Wirthschaften eingehalten werden; da die betr. Düngemittel zum Theil erst im Früjahr dort eintrafen, musste von einer Herbstdüngung abgesehen werden.

Bezüglich des Versuchs in Gröppendorf ist zu bemerken, dass die Ernte durch Fehlstellen und Mäusefrass um crc. $^1/_6$ reducirt worden ist. In Riekbruch war im Jahre des Versuchs die Kartoffelernte eine schlechte und betrug nur $^1/_3$ einer Normalernte; dagegen wird der Ertrag des Versuchsfeldes ein brillanter genannt. In Tost erntete man im Allgemeinen weniger Kartoffeln als auf „Ungedüngt" des Versuchsfeldes, und zwar nur crc. 27 pCt. p. Morgen. In Petersrolighed konnte eine Herbstdüngung nicht vorgenommen werden.

Die Resultate der Versuche erhellen aus nachfolgenden Tabellen:

Wie die Wirkung der Düngemittel auf den verschiedenen Feldern sowohl, als im Ganzen gewesen ist, geht aus Tabelle 1 hervor. Wir lassen derselben die Resultate des Versuchs von 1869 unmittelbar folgen:

1) Verhalten des Düngers auf den verschiedenen Feldern sowohl, als im Ganzen. **1871.**

Erträge in Pfunden pro 34²/₅ preuss. □ Rth.

No. d. Parcelle	Düngung (wie oben).	Lauterbach	Gröppendorf	Riekbruch	Tost	Kuschen	Petersrolighed	Saybusch	Summa Pfd.	per 1 Hekt. Ctr.
1	Halbvergohrener **Rindviehmist,** — Frühjahrsdüngung	1698	938	1471	1260	1342	1030	748	8487	248,6
2	**Phosphoritmehl** + pr. **Kaïnit,** — Herbstdüngung	1794	917	1240	1106	974	1313	691	8035	235,4
3	„ + „ „ — Frühjahrsdüngung	1684	874	1210	1204	1172	1158	800	8102	237,3
4	Ungedüngt	1650	972	1216	1162	939	1158	667	7764	227,4
5	**Phosphoritmehl** + **Rindviehmist,** oben aufliegend — Herbstdüngung	1822	1015	1404	1148	1398	1210	722	8719	255,4
6	„ + „ untergepflügt — Herbstdüngung	1756	1009	1589	1134	1310	1313	650	8761	256,6
7	„ + „ untergepflügt — Frühjahrsdüngung	1699	917	1419	1232	1249	1261	768	8546	250,3
8	**Bakersuperphosphat** + pr. **Kaïnit,** — Herbstdüngung	1782	872	1564	1288	1365	1390	763	9024	264,4
9	**Phosphorsaurer Kalk** + pr. **Kaïnit,** Herbstdüngung	1626	955	1482	1148	1109	1288	801	8409	246,3
10	Ungedüngt	1554	975	1297	1009	1022	1200	646	7703	225,6
11	**Phosphorsaurer Kalk** + **schwefelsaures Kali.** — Herbsdüngung	1746	982	1208	1133	1222	1545	706	8542	250,1
12	„ „ + **Chilisalpeter,** — Frühjahrsdüngung	1869	1004	1316	1216	1319	1416	814	8954	262,3
13	„ „ + **schwefelsaures Ammoniak,** Frühjahrsdüngung	2047	912	1263	1244	1269	1172	725	8632	253,0
14	**Aufgeschlossener Peru-Guano,** — Frühjahrsdüngung	2055	1067	1757	1346	1298	1249	865	9637	282,3
15	„ „ + **Kalisalpeter,** — Frühjahrsdüngung	1878	1094	1592	1136	1126	1468	710	9004	263,8
16	Ungedüngt	1683	1004	1324	1072	931	1197	668	7879	230,0
17	**Aufgeschlossener Peru-Guano.** + **schwefelsaures Kali,** — Frühjahrsdüngung	1959	1177	1452	1265	1188	1339	743	9123	267,3
18	„ „ + pr. **Kaïnit,** — Frühjahrsdüngung	1748	872	1405	1311	1225	1429	722	8712	255,2
19	„ „ + „ — Herbstdüngung	1821	1003	1326	1151	1079	1519	782	8681	254,3
	Summa	33871	18569	26535	22565	22537	24655	13991		
	Ertrag der 3 ungedüngten Parcellen	4887	2951	3837	3243	2892	3555	2041		
	A. Ertrag der 16 gedüngten Parcellen	28984	15618	22698	19322	19645	21100	11950		
	B. 16 ungedüngte Parcellen würden Ertrag gewährt haben	26064	15739	20464	17296	15424	18960	10885		
	Differenz beider (A minus B)	2920	—	2234	2026	4221	2140	1066		

Verhalten des Düngers auf den verschiedenen Feldern sowohl, als im Ganzen. 1869.

Erträge in Pfunden pr. 34²/₅ preuss. □ Rth.

No. der Parcelle	Düngung der Parcelle von 34²/₅ preuss. Rth.	Kosten der Düngung per Morgen Thlr.	Lauchstedt	Linda	Möckern	Liessau	Rommersdorf	Wartenburg	Sundhausen	Riekbruch	Weyhenstephan	Riddagshausen	Kleinkrichen	Nienjahn	Gelchsheim	Tost	Oberschleme	Saybusch	Mittel der 16 Felder Pfd.	per 1 Hektar Ctr.	Mittlerer Gehalt an Stärke pCt.
1	40,5 Pfd. **Bakersuperphosphat** von 19 pCt.	6	2695	1338	1180	1350	2355	1887	2360	609	2524	1217	561	456	1799	1395	1163	1987	1555	318,7	23,7
2	40,5 ,, ,, + 30 Pfd. **schwefelsaures Kali** von 70 pCt., chlorfrei	6+5	2650	1408	1350	1515	2565	2016	2280	889	2685	1418	722	584	2440	1922	1652	2507	1787	366,3	23,9
3	40,5 ,, **Bakersuperphosphat** + 30 Pfd. **reine schwefelsaure Kali Magnesia** mit 29 pCt. Kali	6+4 1/2	2587	1508	1400	1740	2355	1976	2457	817	2261	1544	696	462	2153	2173	1624	2252	1741	357,5	22,5
4	**Ungedüngt**	—	2397	1178	1000	1200	2370	1557	2337	527	2452	1105	627	225	1851	1271	1246	1987	**1459**	**299,0**	22,6
5	40,5 ,, **Bakersuperphosphat** + 30 Pfd. **Chlorkalium** von 90 pCt.	6+4 1/2	2601	1412	1055	1450	2475	2033	2626	845	2255	1607	662	402	2158	1552	1579	2658	1710	350,5	21,7
6	40,5 ,, **Bakersuperphosphat** + 30 Pfd. **reines Chlornatrium**	6+1	2531	1332	1090	1550	2685	1820	2633	589	2432	1261	619	424	1773	1350	1307	2482	1617	331,4	21,5
7	40,5 ,, **Bakersuperphosphat** + 30 Pfd. **reine** entwässerte **schwefelsaure Magnesia**	6+3	2448	1276	711	1550	2460	1632	2565	630	2461	1254	714	402	1814	1270	1535	2166	1556	318,9	22,3
8	40,5 ,, **Bakersuperphosphat** + 30 Pfd. **reines** entwässertes **Chlormagnesium**	6+3	2551	1408	1416	1310	2430	1859	2594	565	2188	1355	701	608	2058	1208	1389	2115	1609	329,8	21,4
9	26,0 ,, **Bakersuperphosphat** + 25,8 Pfd. reines, **schwefelsaures Ammoniak**	4+8	2610	1352	1373	1280	2580	1355	2476	551	2899	1493	877	854	2224	1319	1413	2179	1677	343,7	22,3
10	**Ungedüngt**	—	2357	1170	1135	1200	2460	1576	2338	521	2517	1094	636	210	1919	1114	1367	2188	**1477**	**302,7**	22,6
11	26,0 ,, **Bakersuperphosphat** + 34,0 Pfd. **Chilisalpeter** von 95 pCt.	4+8	2776	1358	1275	1414	2775	1937	2598	600	2811	1248	850	804	1825	1114	1474	2429	1705	349,5	22,7
12	26,0 ,, **Bakersuperphosphat** + 19,5 **Kalisalpeter** von 95 pCt.	4+8	2744	1396	1241	1414	2520	2160	2636	841	2619	1705	956	636	2058	1594	1681	2508	1794	367,8	22,8
13	49,3 ,, **aufgeschlossener Peru-Guano**	12	3126	1534	1249	1414	2760	2066	2609	615	2835	1184	975	622	2064	1343	1750	2266	1780	364,9	22,3
14	32,9 ,, ,, ,, + 16,9 Pfd. **Chilisalpeter**	8+4	3142	1500	1474	1414	2760	2137	2582	618	2630	1209	944	600	2128	1335	1889	2271	1789	366,7	22,5
15	23,0 Ctr. halbvergohrener **Rindviehmist**	12	2777	1454	1155	1414	2505	2111	2536	684	2593	1246	1013	682	2198	1712	1999	2092	1760	360,8	23,1
16	**Ungedüngt**	—	2410	1134	1030	1200	2280	1924	2414	522	2302	1044	612	201	1835	1101	1262	2050	**1458**	**298,9**	22,6
17	23,0 Pfd. halbvergohrener **Rindviehmist** + 17,2 Pfd. **schwefelsaures Kali** von 70 pCt.	12+3	2715	1298	1364	1414	2355	2095	2755	553	2725	1441	851	616	2416	1825	1139	2680	1765	361,8	22,3
18	49,3 ,, **aufgeschlossener Peru-Guano** + 17,2 Pfd. **schwefelsaures Kali** von 70 pCt.	12+3	2810	1428	1439	1414	2610	2343	2698	845	2755	1630	892	790	2132	1768	1747	2559	1866	382,5	22,3
19	49,3 ,, **aufgeschlossener Peru-Guano** + 28,7 Pfd. **schwefelsaure Magnesia**	12+3	2711	1414	1070	1414	2595	2012	2391	578	1974	1632	791	668	1835	1752	2004	2568	1713	351,1	22,8

2) Tabelle, welche den wichtigen Einfluss von Boden und Witterung auf die Quantität und Qualität der Ernten versinnlicht.

Gesammt-Ertrag der 19 Parcellen, reducirt auf 1 Hektar, ohne Rücksicht auf Düngung.

Situation des Versuchsfeldes.	Kartoffeln Ctr.	Stärkegehalt pCt.
Anno 1867.		
Muschten bei Schwiebus	505,6	22,3
Costeletz bei Kolin	421,8	21,5
Schloss Tost in Oberschlesien	404,5	19,4
Saabor in Niederschlesien	373,9	—
Parey bei Magdeburg	370,8	21,2
Aderstedt bei Halberstadt	333,5	23,8
Klanin bei Danzig	325,3	17,4
Benkendorf bei Halle	322,2	26,7
Markkleeberg bei Leipzig	315,9	19,8
Brühl bei Cölnitz	285,7	15,3
Krichen bei Liegnitz	182,6	25,4
Anno 1869.		
Weyhenstephan in Baiern	553,8	—
Lauchstedt bei Halle	551,1	25,4
Sundhausen bei Nordhausen	521,3	22,8
Rommersdorf bei Neuwied a. Rhein	520,0	21,5
Saybusch in Galizien	478,2	—
Gelchsheim bei Würzburg	421,1	26,8
Wartenburg in Ober-Oesterreich	397,4	23,1
Oberschleme in Holstein	318,3	—
Tost in Oberschlesien	307,6	21,6
Liessau bei Dirschau	290,6	—
Linda bei Culm in Ostpreussen	281,8	21,3
Riddagshausen bei Braunschweig	279,8	20,2
Möckern bei Magdeburg	250,8	18,3
Kleinkrichen bei Liegnitz	159,9	—
Riekbruch bei Detmold	138,3	23,9
Nienjahn bei Itzehoe in Holstein	111,7	—
Anno 1871.		
Lauterbach bei Lausigk in Sachsen	365,8	
Riekbruch bei Detmold	286,5	
Petersrolighed in Jütland	266,2	
Schloss Tost in Oberschlesien	243,6	
Kuschen bei Posen	242,8	
Gröppendorf bei Leipzig	200,6	
Saybusch in Galizien	151,0	

Verf. bemerkt in Bezug auf vorstehende Tabelle:

„Da Cultur und Aussaat, Saatzeit, Düngung und Ernte bei allen Feldern eines jeden Jahrgangs gleich waren, so können vorstehende Ertrags-Differenzen zwischen den Versuchsfeldern offenbar nur die Folge sein des Einflusses von Boden und Witterung. Letztere waren verschiedene bei jedem Felde und daher die Ernte-Differenzen!

Im Jahre 1867 [1]) brachte dieser Einfluss eine Ertrags-Differenz zu Stande von 182,6 bis 505,6 Ctnr. Kartoffeln per Hektar!

Boden und Witterung waren beispielsweise günstig bei dem Felde zu Muschten, indem dieses 505,6 Ctnr. Kartoffeln erzeugte; ungünstig waren diese Factoren dagegen bei dem Felde zu Krichen, indem dort blos 182 Ctr. geerntet wurden.

Im Jahre 1869 verursachten Boden und Witterung eine Ertrags-Differenz von 111 bis 553 Ctr. Kartoffeln, im Jahre 1871 von 151 bis 366 Ctr. per Hektar."

Welchen Antheil hieran der Boden hat und welcher auf den Einfluss der Witterung fällt, wird sich erst bei näherer Betrachtung der angestellten meteorologischen Beobachtungen und bei näherer Kenntniss der Natur der Bodenarten, in chemischer und physikalischer Beziehung, erörtern lassen. Im Allgemeinen, bemerkt der Verf., ist der eine Factor so einflussreich, als der andere. Ernte-Differenzen, die vom Mittel-Ertrage bis zu 50 pCt. abweichen, erlebt der Landwirth häufig genug bei seinen diversen Culturpflanzen. Sie sind die Folgen der Macht des von der Agriculturwissenschaft so lange unbeachtet gebliebenen Productionsfactors, der Witterung.

Wie Boden und Witterung auf die Qualität des Ernteproducts wirkten, ist aus obiger Tabelle 2) ersichtlich. Der Stärkegehalt schwankte zwischen den einzelnen Feldern trotz gleicher Kartoffelsaat im Jahre 1867 von 15,3 bis 25,4 pCt., im Jahre 1869 zwischen 18,3 bis 26,8 pCt. Keine Düngung konnte solche Differenzen bei irgend einem Felde zu Stande bringen.

Welchen Einfluss nun neben Boden und Witterung die Düngung auf die Erträge ausübte, erhellt aus Tabelle 3).

---

[1]) Die bezüglichen Zahlenergebnisse wurden im vorigen Jahresbericht S. 418 mitgetheilt.

3) Tabelle über die ungleich grosse Dankbarkeit oder Empfindlichkeit eines Feldes gegen die Düngung überhaupt.

Situation der Versuchsfeldes	Gesammt-Ertrag der 16 gedüngten Parcellen, reducirt auf 1 Hektar Ctr.	Die drei ungedüngten Parcellen gaben per 1 Hektar Ctr.	Differenz Beider Ctr. Kartoffeln	
Anno 1867.				
Muschten bei Schwiebus	516,7	452,6	64,1	Der Dünger-Aufwand pr. Hekt. betrug 44 Thaler.
Costeletz bei Kolin	428,6	388,6	40,0	
Tost in Oberschlesien	421,5	319,6	101,9	
Saabor in Niederschlesien . . .	384,7	318,7	66,0	
Parey bei Magdeburg	381,5	316,5	65,0	
Aderstedt bei Halberstadt . . .	338,4	311,6	26,8	
Klanin bei Danzig	331,7	296,1	35,6	
Benkendorf bei Salzmünde . . .	326,2	305,6	20,6	
Markkleeberg bei Leipzig . . .	322,8	276,0	46,8	
Brühl bei Cöln	294,3	248,8	45,5	
Krichen bei Liegnitz	194,8	119,5	75,3	
Anno 1869.				
Weyhenstephan in Baiern . . .	554,7	528,3	26,4	Dünger-Aufwand per Hektar = 44 Thaler.
Lauchstedt bei Halle	556,4	490,7	65,7	
Sundhausen bei Nordhausen . .	522,2	485,6	36,6	
Rommersdorf bei Neuwied . . .	521,7	487,0	34,7	
Saybusch in Galizien	483,9	425,0	58,9	
Gelchsheim bei Würzburg . . .	424,3	383,0	41,3	
Wartenburg in Ober-Oesterreich . .	402,4	346,4	56,0	
Oberschleme in Holstein	325,2	264,6	60,6	
Tost in Oberschlesien	316,0	238,0	78,0	
Liessau bei Dirschau	300,6	246,6	54,0	
Linda bei Culm in Ostpreussen . .	286,8	238,5	48,3	
Riddagshausen bei Braunschweig .	287,9	221,4	66,5	
Möckern bei Magdeburg	253,9	216,8	37,1	
Kleinkrichen bei Liegnitz . . .	164,6	128,0	36,6	
Riekbruch bei Detmold	142,4	107,5	34,9	
Nienjahn in Holstein	123,3	43,4	79,9	
Anno 1871.				
Lauterbach bei Lausigk	371,8	333,7	38,1	Dünger-Aufwand pr. Hektar=35 Thlr.
Riekbruch bei Detmold	291,2	262,0	29,2	
Petersrolighed in Jütland . . .	270,7	242,7	28,0	
Tost in Oberschlesien	248.0	221,4	26,6	
Kuschen bei Posen	252,1	197,5	54,6	
Gröppendorf bei Leipzig	201,5	201,9	—	
Saybusch in Galizien	153,3	139,4	13,9	

Man erkennt wohl deutlich in dieser Aufstellung, sagt der Verf., dass die Empfindlichkeit oder Dankbarkeit eines Feldes gegen die Düngung eine sehr verschiedene Grösse hat. Man sieht darin Felder, welche die Düngung überhaupt sehr hoch lohnten, neben solchen, welche dieselbe gar nicht rentirten.

Bei dieser Aufstellung ist Verf. in der Weise verfahren, dass er für jedes Versuchsfeld den Gesammtertrag der 16 gedüngten Parcellen, auf 1 Hectar berechnet, dem Gesammtertrag der 3 ungedüngten Parcellen, ebenfalls auf 1 Hectar berechnet, gegenüberstellt.

Wir wollen es dem Leser zu erwägen überlassen, ob dieses Verfahren, bei welchem die Wirkung ganz verschiedenartiger Düngemittel zusammengeworfen, geeignet ist, eine correcte Anschauung über den Einfluss der Düngung überhaupt zu verschaffen, und wieweit es zulässig sein dürfte, aus jener Zusammenstellung einen Schluss zu ziehen, ob ein Boden eine Düngung überhaupt lohnt.

Verf. stellt ferner noch Betrachtungen an über die in der Versuchsreihe pro 1867 stattgehabten Wirkung der einzelnen Düngungen, wie solche sich in den Durchschnittswerthen darstellt, und äussert darüber Folgendes:

„Solche Durchschnittswerthe haben den Vortheil, dass darin sowohl die vielen zum Theil unvermeidlichen Versuchsfehler und Vegetationsstörungen der einzelnen Felder, als auch alle extremen Wirkungen, nämlich die abnorm hohen und abnorm geringen, ausgeglichen und untergegangen sind; sie nähern sich dadurch, wie ich glaube, dem Ausdrucke der reinen Theorie. Dagegen haben sie den Nachtheil, dass sie nicht für jeden concreten Fall passen, d. h. nicht von jedem Kartoffelbauer als das für seine Verhältnisse beste Düngungsrecept angesehen werden dürfen. Ein solches, Allen gleichmässiges Recept giebt es gar nicht und wäre auch nicht zu erlangen gewesen, wenn wir unsern vergleichenden Düngungsversuch jedes Jahr auf 100 Wirthschaften anstatt auf 10 bis 20 repetirt hätten. Immer wird, was gerade solche Versuche schon beweisen, der Entscheid über das, für irgend eine Lokalität beste Düngungsrecept von den daselbst vorherrschenden Boden- und Witterungs-Verhältnissen abhängen. So verschieden diese sein können, eben so viele Modifikationen des Receptes giebt es. Die Erfahrungen, welche also Jemand auf seinem eigenen Landgute macht über Kartoffeldüngung, indem er daselbst ordentliche vergleichende Düngungsversuche ausführt, würden für ihn massgeblicher sein als unsere Mittelzahlen, die ihrer Natur nach sich auf keinen bestimmten Boden, noch auf ein bestimmtes Klima beziehen. Ich suche ihren Werth mehr in dem theoretischen Interesse, welches sie bieten. Denn es ist doch interessant zu wissen, wie im Allgemeinen die diversen Dünger wirken und wenn man einmal ganz generell, wie das ja in den Versammlungen der Landwirthe sowohl, als auch in den Lehrbüchern über Kartoffel-Kultur zu geschehen pflegt, über Kartoffeldüngung raisonniren will, dann treten jene Mittelzahlen in ihrem vollen Werthe hervor; die in ihnen liegenden Düngungs-Maximen dienen dann in jedem concreten Falle, wenn auch nicht zur untrüglichen Norm, doch wenigstens zum nützlichen Anhalte und zur vorläufigen Orientirung.“

„Noch eins wäre hier zu beachten: Es liegt nämlich in der Natur solcher Mittelzahlen, dass sie die Düngerwirkung in keinen extremen, sondern in sehr beengten Grenzen erscheinen lässt. Aber deshalb dürfen wir auch nicht kleine Differenzen zwischen den Mittelzahlen unbeachtet lassen, wie wir es mit Recht thun bei Betrachtungen der Erntezahlen eines einzelnen Feldes. Eine Ertragsdifferenz, z. B. von 5 Centnern Kartoffeln (per Hektar) zwischen zweien Parcellen eines einzelnen Versuchsfeldes, hat keinen Werth und gestattet nicht die Folgerung, dass der eine Dünger sicher besser sei als der andere; anders ist es aber, wo diese Differenz von 5 Centnern der Ausdruck von 10 bis 20 Feldern sind.“

Die aus den einzelnen Versuchsreihen gezogenen Folgerungen des Verf. sind nachstehende:

Folgerungen aus der Reihe 1867. (Siehe vorigen Jahresber. S. 477 u. ff.)

1) Roh-Guano oder aufgeschlossener Guano bei gleichem Geldwerthe aufgewendet, stellte sich im allgemeinen Ertrage ganz gleich; nur der Stärkegehalt der Kartoffeln war nach aufgeschlossenem höher und überhaupt am höchsten unter allen anderen versuchten Düngungen.
2) Im Allgemeinen wirken Stickstoff und lösliche Phosphorsäure in Form von aufgeschlossenem Peruguano weit günstiger auf die Vegetation, als gleiche Mengen von Stickstoff und Phosphorsäure, dargeboten in Form von Superphosphat, Ammoniaksalze und Chilisalpeter.(!?) Eine Thatsache, für welche der Theoretiker noch keine genügende Erklärung weiss.

   Das Problem des Guano-Ersatzes ist also mit dem mechanischen Zusammenmischen äquivalenter Mengen von löslichem Stickstoff und Phosphorsäure noch nicht gelöst!
3) Aufgeschlossener Guano lieferte immer beträchtlich grösseren Mehrertrag als Stallmist, beide zu gleichem Geldwerth angewendet.
4) Kalisalze wirkten günstig auf den Ertrag, ungünstig auf die Qualität der Ernte.
5) Die lösliche Phosphorsäure im Baker-Superphosphat (als Repräsentant der reinen Kalkphosphate) ist von grösserer Wirksamkeit auf die Vegetation, als eine gleich grosse Menge löslicher Phosphorsäure im Navassa-Superphosphat (als Repräsentant aller Coprolithen- und Phosphorit-Phosphate).(!?)

Folgerungen aus der Reihe 1869.

Diese Reihe ist besonders beachtenswerth, weil sie ein Urtheil über den Dungwerth der einzelnen einfachen chemischen Verbindungen, woraus die Stassfurter Düngesalze bestehen, gestattet. Diese einfachen Verbindungen sind schwefelsaures Kali, Chlorkalium, Chlornatrium, schwefelsaure Magnesia, Chlormagnesium und schwefelsaure Kali-Magnesia. Sie wurden einzeln, das heisst jedes für sich und in Verbindung mit einer gleichen Menge von Bakersuperphosphat, aufgebracht auf die Versuchsparcellen und zwar in mässigen Quantitäten.

1) Reine Superphosphatdüngung, im Betrage von 23 Thlr. pro Hektar, wirkte im Allgemeinen auf den Kartoffel-Ertrag nicht günstiger, als die einfache Kalisalzdüngung der 1867er Versuchsreihe, welche 15 Thlr. per

Hektar kostete. Der Vorzug des Superphosphats lag in der besseren Qualität der darnach gewonnenen Kartoffeln.

2) Wurden demselben Superphosphatquantum die einzelnen Kalisalze zugegeben, so stieg der Durchschnittsertrag der 16 Felder in folgender Reihe:

	Mehrertrag per Hektar	Kosten per Hektar	Stärke
Superphosphat	18,7 Ctr.	23 Thlr.	23,7 pCt.
„ + schwefelsaure Magnesia	18,9 „	35 „	22,3 „
„ + Chlormagnesium	29,8 „	35 „	21,4 „
„ + Chlornatrium	31,4 „	27 „	21,5 „
„ + Chlorkalium	50,5 „	41 „	21,7 „
„ + reine schwefels. Kali-Magnesia	57,5 „	41 „	22,5 „
„ + reines schwefelsaures Kali	66,3 „	43 „	23,9 „
Einfache Stallmistdüngung	60,8 „	47 „	23,1 „

Gewiss anerkennenswerthe Erfolge sind das, namentlich für das 80procentige schwefelsaure Kali. Dies Salz, obgleich es am theuersten von allen ist, stellt sich als das empfehlenswertheste für Kartoffeln dar, indem es Ausgezeichnetes nach Quantität und Qualität leistete.

Die schwefelsaure Magnesia verhielt sich völlig neutral.

Das Chlormagnesium war für die Quantität der Kartoffelernte nicht gefährlich, desto mehr aber für die Qualität derselben.

Vom Kochsalz lässt sich genau dasselbe sagen; überhaupt sind alle drei Salze schlechte Bestandtheile einer Kartoffeldüngung. Etwas besser producirte sich das reine Chlorkalium.

Reine schwefelsaure Kali-Magnesia konnte mit gleichem Geldwerthe rein schwefelsauren Kali's nicht concurriren, wohl deshalb, weil die in ersterer befindliche Schwefelsäure-Magnesia sich so gleichgiltig verhält.

3) Eine Bestätigung zu dem rühmlichen Verhalten des schwefelsauren Kali einerseits und der Neutralität der schwefelsauren Magnesia andererseits liegt im Vergleiche zwischen Parcellen 13, 18 und 19.

Mittel der 16 Felder:

	Mehrertrag Ctr.	Kosten per Hektare. Thlr.	Stärke pCt.
Aufgeschlossener Guano	64,9	47	22,3
dto. + schwefels. Kali	82,5	58	22,3
dto. + schwefels. Magnesia	51,1	58	22,8

4) Obige Folgerung über die Surrogate des Peru-Guano, bestätigt sich auch bei dieser 1869er Versuchs-Reihe. Parcelle 9, 11 und 13 zeigen nämlich sehr frappant, dass der Stickstoff und die Phosphorsäure des aufgeschlossenen Guano's nicht genügend ersetzt werden können durch äquivalente Mengen von Superphosphat, Ammoniaksalze und Chilisalpeter.

Durchschnitt der 16 Felder:

	Mehrertrag per Hektar	Stärke pCt.	Kosten per Hektar
Superphosphat und schwefels. Ammoniak	44 Ctr.	22,3	47 Thlr.
Superphosphat und Chilisalpeter	49 „	22,7	47 „
Aufgeschlossener Guano	65 „	22,3	47 „

Die gründliche Erklärung dieser Thatsache wäre eine zeitgemässe Aufgabe.

5) Superphosphat und Kalisalpeter sind, gemäss Parcelle 11 und 12, im Allgemeinen ein rentablerer Kartoffeldünger als Superphosphat und Chilisalpeter.

6) Die benutzten stickstoffhaltigen Düngungen haben sich 1867 weit rentabler gezeigt als 1869. In Bezug auf Stallmist war es umgekehrt.

Folgerungen aus der Reihe 1871.

1) Parcelle 8 bestätigt, was in der vorigen Versuchsreihe hervortrat, nämlich wie wesentlich die Wirkung des Bakersuperphosphat auf den Kartoffel-Ertrag erhöht wird durch Zusatz eines Kalisalzes, ja durch letzteres erst rentabel wird.

Durchschnitt aller Felder:

	Mehrertrag per Hektar	Kosten per Hektar
40 Pfd. Bakersuperphosphat	19 Ctr.	23 Thlr.
do. und präparirter Kaïnit .	39 „	35 „
Reine Stallmistdüngung . .	21 „	35 „

2) Das reine 80procentige schwefelsaure Kali zeigte sich durchschnittlich als ein viel rentablerer Zusatz zum Peru-Guano als der präparirte Kaïnit. Vergleiche Parcelle 17, 18, 19.

Selbst gegen salpetersaures Kali behauptet dasselbe in dieser Beziehung den Vorzug. Vergleiche Parcelle 15 und 17.

3) Den höchsten Ertrag unter allen Düngungen gewährte wieder der aufgeschlossene Peru-Guano.

4) Der aus chemischer Auflösung gefällte basisch phosphorsaure Kalk hat trotz seiner voluminösen Form und seiner leichten Löslichkeit in dem kohlensäurehaltigen Wasser des Bodens die Wirkung der in Form von Superphosphat gegebenen Phosphorsäure nirgendwo erreichen können.

5) Der Vergleich der Parcelle 1 mit 5, 6 und 7 sagt, dass die Hälfte einer Stallmistdüngung mit grossem Vortheil für die Kartoffeln durch rohes Phosphoritmehl ersetzt werden kann. Letzteres hat sich trotz seiner schwerlöslichen mineralischen Form entschieden wirksam in Verbindung mit Stallmist gezeigt. Im Verein mit präparirtem Kaïnit angewendet war dasselbe im Allgemeinen nicht so zufriedenstellend. Vergleiche Parcelle 2 und 3 mit 5, 6 und 7.

6) Wenn der Landwirth erwägt, dass er mit solcher simplen Stallmist-Phosphorit-Düngung (160 Ctr. Stallmist + 24 Ctr. rohes Phosphoritmehl per Hektar) circa 550 Pfd. Phosphorsäure, das ist der Phosphorsäurebedarf von 10 Getreide-Ernten, seinem Acker zuführt und dass diese Düngung schon im ersten Jahre sich fast bezahlt macht und dann noch neun Jahre hindurch gleichmässig nachhaltig wirkt durch Phosphorsäure-Spendung, so muss er überhaupt der Phosphoritmehl-Düngung die grösste Beachtung schenken. Jene Stallmist-Phosphorit-Düngung kann leicht möglich ein gefährlicher Concurrent des Superphosphats werden.

Es fällt dabei wesentlich ins Gewicht die bisherige Billigkeit des Phosphoritmehls. In dem neuesten Preis-Verzeichniss der „Stassfurter

chemischen Fabrik" steht der Centner bei Gehalt von 45 pCt. phosphorsaurem Kalk zu 20 Sgr. notirt. Das wäre 1 Sgr. per Pfd. Phosphorsäure.

Aus dem Vergleich von Parcelle 6 und 7 des Versuchs entspringt entschieden der Rath, jene Stallmist-Phosphorit-Düngung im Herbste zu geben und nicht im Frühjahr. Die Erklärung liegt nahe.

Düngungsversuche mit käuflichem Dünger und Kalisalzen auf Zuckerrüben; von F. Heidepriem[1]). — Das horinzontal gelegene Versuchsfeld — Domäne Dohndorf, Cöthen — wurde in 20 Parcellen von je $^1/_2$ Morgen getheilt. Die Düngergaben hatte man so bemessen, dass sie pro Morgen dem Werthe von 2 Ctr. Peruguano gleichkommen, bei der Combination mit Kalisalz dieses ungerechnet. Jede mit Kalisalz gedüngte Parcelle erhielt annähernd die Menge von 30 Pfd. Kali pro Morgen zugeführt. Die angewendeten Düngungsmittel enthielten nachstehende Mengen der wichtigeren Bestandtheile:

	Lösliche Phosphorsäure	Stickstoff
Aufgeschlossener Peruguano . . .	10,2 pCt.	10,1 pCt.
Phosphor-Guano	18,9 „	3,1 „
Ammoniak-Superphosphat	14,4 „	6,3 „
Knochenkohle-Superphospat . . .	13,8 „	— „

	Kali	Chlor	Schwefelsäure
Gewöhnl. Kalisalz	10,2 pCt.	34,8 pCt.	18,4 pCt.
Chlorkalium . .	54,2 „	47,7 „	0,7 „
Schwefelsaur. Kali	51,2 „	2,6 „	41,5 „

	Kali-Magnesia	Melassen-Asche.
Kali	17,29 pCt.	32,07 pCt.
Natron	18,65 „	11,45 „
Kalkerde	1,63 „	3,45 „
Eisenoxyd u. Thonerde	— „	3,84 „
Magnesia	7,96 „	0,82 „
Kupfer	— „	0,08 „
Kohlensäure . . .	— „	11,09 „
Schwefelsäure . . .	24,01 „	7,19 „
Chlor	28,28 „	11,07 „
Kieselsäure	— „	1,71 „
Kohle.	— „	9,16 „
Sand	1,21 „	4,06 „
Wasser u. Differenz .	7,31 „	6,48 „
	106,25 pCt.	102,47 pCt.
ab für Sauerstoff	6,37 „	2,47 „
	99,88 pCt.	100,00 pCt.

Die Bestellung des Feldes, Unterbringung des Düngers etc. geschah in üblicher Weise. Die beiden ungedüngten Parcellen lagen in ziemlich weiter Entfernung von einander. Von jeder Parcelle wurden behufs der Qualitätsbestimmung 20 Stück Rüben an verschiedenen Stellen des Stücks entnommen. Die Ergebnisse des Düngungsversuchs und der analytischen Prüfung der geernteten Rüben erhellen aus nachfolgender Zusammenstellung:

[1]) Ztschr. d. Ver. f. Rübenzucker-Industrie 1870. 319.

No. der Parcelle	Art und Menge des pro Morgen verwandten Düngers	Ernteertrag an Rüben pro Morgen in Ctnr.	Durchschnittsgewicht d. untersuchten Rüben in Grm.	Specifisches Gewicht des Saftes	Der Rübensaft enthält Procente					Auf 100 Thl. Zucker kommen				Die Salze enthalten Kohlensäure	In d. Salzen — CO_2 sind enthalten Procente		Producirtes Zuckerquantum in Pfunden
					Zucker	Nichtzucker	organ. Nichtzucker	Salze — Kohlensäure	Eiweissstoffe	Nichtzucker	organ. Nichtzucker	Salze — CO_2	Eiweissstoffe	pCt.	Chlor	Schwefelsäure	
I.	2 Ctr. aufgeschl. Peruguano, 3 „ Kalisalz (Herbst)	164,40	533	1,0666	13,87	2,31	—	—	1,075	16,65	—	—	7,75	—	—	—	2189
II.	150 Ctr. Stalldünger	156,98	585	1,0677	13,95	2,31	—	—	1,075	16,56	—	—	7,71	—	—	—	2102
III.	2½ Ctr. Phospho-Guano, 3 „ Kalisalz (Herbst) .	145,72	540	1,0662	13,55	2,39	—	—	1,037	17,65	—	—	7,65	—	—	—	1895
IV.	3 Ctr. Kalisalz (Herbst) . .	148,66	450	1,0677	14,16	2,19	1,73	0,465	1,044	15,47	12,26	3,21	7,37	12,94	9,74	5,69	2020
V.	150 Ctr. Stalldünger, 3 „ Kalisalz (Herbst) .	154,18	610	1,0654	13,16	2,43	—	—	1,037	18,46	—	—	7,88	—	—	—	1947
VI.	1½ Ctr. Kalimagnesia (Herbst)	127,22	656	1,0610	12,30	2,49	1,95	0,540	1,225	20,24	15,85	4,39	9,96	17,52	9,82	4,74	1502
VII.	60 Pf. Chlorkalium (Herbst) .	134,32	412	1,0670	13,74	2,30	1,82	0,481	1,031	16,74	13,24	3,50	7,50	12,89	8,69	5,43	1771
VIII.	1 Ctr. Melassenkohle	149,96	538	1,0648	13,36	2,27	1,71	0,459	0,931	16,99	13,56	3,43	6,97	14,10	8,87	5,65	1923
IX.	60 Pfd. schwefels. Kali (Herbst)	133,36	630	1,0655	13,38	2,29	1,77	0,525	1,081	17,11	13,19	3,92	8,08	17,44	9,28	5,24	1712
X.	1 Ctr. aufgeschl. Peruguano (Herbst), 1 „ „ „ (Frühjahr)	160,88	575	1,0666	13,59	2,31	—	—	1,081	16,99	—	—	7,95	—	—	—	2099
XI.	Ohne Dünger	126,84	500	1,0643	13,47	2,18	1,91	0,472	1,023	16,18	12,68	3,50	7,52	19,24	7,16	5,49	1641
XII.	Ohne Dünger	148,60	610	1,0658	13,67	2,05	—	—	1,231	14,99	—	—	8,27	—	—	—	1949
XIII.	60 Pfd. schwefels. Kali (Frühj.)	138,80	580	1,0655	13,56	2,09	1,64	0,447	1,175	15,41	12,12	3,29	8,66	15,59	10,36	5,73	1882
XIV.	1½ Ctr. Kalimagnesia (Frühj.)	162,10	734	1,0596	11,99	2,36	1,77	0,592	1,169	19,68	14,75	4,93	9,75	14,61	16,49	4,25	1943
XV.	60 Pfd. Chlorkalium (Frühjahr)	144,62	570	1,0636	13,04	2,15	1,68	0,468	1,175	16,48	12,90	3,58	9,01	15,42	12,53	4,76	1886
XVI.	2 Ctr. aufgeschl. Peruguano .	162,00	524	1,0662	13,72	2,21	—	—	1,138	16,11	—	—	8,29	—	—	—	2223
XVII.	1 Ctr. aufgeschl. Peruguano, 1½ Ctr. Knochenkohle-Superphosphat	153,52	666	1,0661	13,66	2,24	—	—	0,956	16,39	—	—	6,99	—	—	—	2097
XVIII.	2½ Ctr. Phosphoguano . . .	173,40	630	1,0630	12,82	2,13	—	—	1,125	16,61	—	—	8,77	—	—	—	2223
XIX.	3 Ctr. Kalisalz	152,24	630	1,0631	13,14	2,06	1,56	0,506	0,944	15,67	11,83	3,84	7,18	11,01	18,39	4,35	2000
XX.	2½ Ctr. Ammoniak-Superphosphat	163,84	750	1,0621	12,56	2,26	—	—	1,225	17,99	—	—	9,75	—	—	—	2058

Der Versuchsanstellor hält es für unmöglich, aus den gegebenen Zahlen Schlüsse von allgemeiner Gültigkeit abzuleiten, namentlich was den Ertrag an Rüben betrifft, und hebt nur im Allgemeinen hervor, dass (abgesehen von Parcelle No. III. u. XIV) diejenigen Parcellen die meisten Rüben producirten, auf welchen Stickstoff- und Phosphatdüngung combinirt worden war, dass ferner die verschiedenen Kalisalze im Frühjahr angewandt ein grösseres Ernte-Quantum lieferten, als wenn sie im Herbste untergebracht waren.

In ihrem Zuckergehalte zeigen die auf den verschiedenen Parcellen geernteten Rüben eine ziemliche Uebereinstimmung; den niedrigsten Zuckergehalt hatten die Rüben der Düngung mit Kali-Magnesia. In Betreff des in den Rüben der verschiedenen Parcellen enthaltenen Nichtzuckers lassen sich keine grossen Verschiedenheiten nachweisen; ein Gleiches gilt für den Gehalt von Eiweissstoffen. Nur die mit Ammoniak-Superphosphat (No. XX.) und dann die mit Kalimagnesia (No. VI. u. XIV.) gedüngten Parcellen producirten proteïnreichere Rüben. Das Verhältniss der Proteïnstoffe zu dem organischen Nichtzucker hat sich in den verschiedenen Rübensäften als ein ziemlich constantes herausgestellt, nämlich = 1 : 1,6 bis 1,8. Darnach besteht der organische Nichtzucker in den Rübensäften zu nicht ganz zwei Drittheilen aus Eiweissstoffen.

Die Untersuchungen der Aschenbestandtheile der mit Kalisalzen gedüngten Rüben auf ihren Gehalt an Chlor und Schwefelsäure haben von Neuem die früher schon constatirte Thatsache bestätigt, dass die Wurzeln der Zuckerrübenpflanze sich ausserordentlich empfindlich gegen die Vermehrung von Chlorverbindungen in dem Boden zeigen. Auch zeigte sich wieder eine bedeutende Abnahme in dem Chlorgehalte der Saftaschen bei den mit den chlorreichen Kalisalzen gedüngten Rüben, sobald diese Salze bereits im Herbste untergebracht waren.

Drei der Saftaschen (von den Rüben der Parcellen VI., XI. u. XIX) wurden einer vollständigen Analyse unterworfen und dabei nachstehende Zahlen erhalten:

	Düngung mit Kalimagnesia im Herbste		Düngung mit Kalimagnesia im Frühjahre		Ohne Dünger	
	$+ CO_2$	$- CO_2$	$+ CO_2$	$- CO_2$	$+ CO_2$	$- CO_2$
Kali	44,34	53,19	43,86	49,77	44,39	54,17
Natron	7,00	8,39	6,46	7,33	5,09	6,21
Kalkerde	3,66	4,27	3,85	4,37	3,95	4,82
Magnesia	8,04	9,64	5,80	6,58	7,47	9,11
Eisenoxyd	0,49	0,57	1,16	1,31	0,64	0,78
Kieselsäure	2,46	2,95	1,97	2,23	3,44	4,19
Phosphorsäure	7,06	8,46	8,89	10,09	7,94	9,69
Schwefelsäure	3,96	4,74	3,84	4,36	4,50	5,49
Kohlensäure	17,52	—	11,01	—	19,24	—
Chlor	8,19	9,82	16,20	18,39	5,87	7,16
	102,72	102,03	103,04	104,43	102,53	101,62
Sauerstoff ab für Chlor	1,85	2,21	3,93	4,46	1,32	1,62
	100,87	99,82	99,11	99,97	101,21	100,00

Hier ergiebt sich, sagt der Verf., zunächst die (vom Verf.) schon früher beobachtete Erscheinung, dass die Gesammtmenge der Alkalien in den Rübensaft-Aschen von den auf der ungedüngten Parcelle gewachsenen Rüben eher noch etwas geringer ist, als diejenige der Asche der mit Kalimagnesia gedüngten Rüben [1]). Ferner wird die früher gemachte Beobachtung bestätigt, dass eine mehr als das Doppelte betragende Vermehrung des Chlorgehalts in den Rüben (von No. XIX. gegen die von XI. und VI) durchaus nicht eine entsprechende äquivalente Vermehrung der Alkalien mit sich führt. Der Phosphorsäuregehalt der Rübenaschen ist gegenüber dem von Rübenaschen aus früheren Untersuchungen des Verf. ziemlich niedrig.

Düngungs versuche bei Rüben.

Felddüngungsversuche bei Rüben, von A. Völcker [2]). Der Zweck derselben war, den Einfluss des Kali's auf das Wachsthum von Runkeln und schwedische Rüben, auf leichtem Boden gebaut, zu ermitteln und, wenn möglich, auch zu finden, in welcher Verbindung mit anderen Düngungsmitteln das Kali den günstigsten Erfolg bewirkt. Die Versuche wurden auf zwei verschiedenen Feldern ausgeführt, zu Iver Moor und zu Escrick Park. Die Ergebnisse, sowie die Art und Menge der Düngung erhellen aus nachfolgender Zusammenstellung. Dünger und Ertrag sind pro Acker berechnet. Die einzelnen Parcellen hatten einen Flächenraum von $^1/_{20}$ Acker. Die Böden sind leichte Sandböden und waren in gutem Culturzustand.

Art der Düngmittel	Düngerquantum pro Acker	Ernte von Rüben zu Iver Moor (in Centnern)	Ernte von Rüben zu Escrick Park (in Centnern)
1) Ungedüngt	—	435	450
2) Mineral. Superphosphat	3 Ctr.	470	470
3) Mineral. Superphosphat u. Kalisalz	3 Ctr. 2 „	500	585
4) Mineral. Superphosphat u. Peruguano	3 Ctr. 1 „	510	520
5) Peruguano	3 Ctr.	560	495
6) Ungedüngt	—	460	420
7) Mineral. Superphosphat, Kalisalz und Schwefelsaures Ammoniak	3 Ctr. 2 „ 1 „	610,8	605
8) Verrotteter Stallmist	400 Ctr.	540	610
9) Mineral. Superphosphat, Kalisalz und Chilisalpeter	3 Ctr. 2 „ 1 „	600	635
10) Verrotteter Stallmist und Mineral. Superphosphat	400 Ctr. 1 ½ „	520	625
11) Knochenmehl und Mineral. Superphosphat	3 Ctr. 1 ½ „	480	555

[1]) Ist hier doch nicht ganz zutreffend.
[2]) Journ. of the Roy. Agric. Soc. of Engl. 1870. 1. 150.

Der Verf. erkennt hieraus eine günstige Wirkung des Kalisalzes auf das Wachsthum der Rüben, da es in Verbindung mit Superphosphat die Ernte von Superphosphat allein in beiden Fällen beträchtlich übertraf. Derselbe empfiehlt schliesslich die Mischungen von

Superphosphat, Kalisalz und Salpeter und die von
Superphosphat, Kalisalz und Ammonsalz

als vortrefflichen Rübendünger für leichte Böden.

Abhängigkeit des PO_5-Gehalts der Erbsen von der Düngung.

Einfluss der Düngung auf den Phosphorsäuregehalt der Erbsen, von A. Hosäus[1].) — Auf Veranlassung von E. Reichhardt führte Verf. nachstehenden Versuch aus. Im Juli 1864 wurden in Zwätzen bei Jena vier getheerte Holzkästen von je 0,45 M. Höhe, 1,31 M. Länge und 1,11 M. Breite aufgestellt und mit Torferde gefüllt, die im lufttrockenen Zustande 20 pCt. Wasser und 12,15 pCt. Asche enthielt. Ein ziemlicher Reichthum an Kalk — 3,5 pCt. — Alkalien, Schwefelsäure, lösliche Kieselerde neben 0,3 pCt. Ammoniak und nicht unbedeutenden Mengen Salpetersäure, bedingte eine bestimmte Fruchtbarkeit derselben. Von den mit dieser Torferde gefüllten Kästen erhielt

Kasten 1. eine Düngung von 125 Grm. Peruguano,
„ 2. „ „ „ 500 „ staubfeinem Knochenmehl,
„ 3. „ „ „ 125 „ Superphosphat,
„ 4. blieb ungedüngt.

Nachdem diese Kästen noch im Spätsommer mit Erbsen besäet worden und Erbsenpflanzen getragen hatten (die durch Frost zu Grunde gegangen), wurden im Frühjahr 1865 nochmals je 200 Erbsen eingesät. Die Pflanzenreste vom Vorjahre waren mit der Torferde vermischt worden. In gleicher Weise wurden diese Versuche eine Reihe von Jahren fortgesetzt und im Frühjahr 1866 eine zweite ganz gleiche Versuchsreihe begonnen. Von Jahr zu Jahr entwickelten sich die Pflanzen, namentlich hinsichtlich der Fruchtbildung, immer dürftiger und schliesslich war die Production eine so geringe, dass das zur Untersuchung nöthige Material nicht geerntet werden konnte.

Wegen Beschädigung durch Vogelfrass liessen sich die Ernteerträge nicht bestimmen. Von den geernteten lufttrocknen Samen aller Jahrgänge wurden 10 Grm. verascht und zur Phosphorsäurebestimmung benutzt. Im ersten Jahre erstreckten sich diese Bestimmungen auch auf Stroh und Hülsen der Erbsen. Die Ergebnisse erhellen aus Nachstehendem:

100 Thl. lufttrockene Pflanzensubstanz enthielten Asche

			aus den Kästen			
			mit Guano	Knochenmehl	Superphosphat	ohne Düngung
Erste Reihe:	1865	Stroh	7,52	6,35	8,90	8,82
	1865	Hülsen	10,53	11,60	10,35	9,23
	1865	Samen	2,55	2,60	2,62	2,52
	1866	„	2,50	2,55	2,60	2,45
	1867	„	2,50	2,50	2,40	2,45
Zweite Reihe:	1866	Samen	2,67	2,60	2,62	
	1867	„	2,55	2,58	2,56	
	1868	„	2,51	2,53	2,50	

[1]) Landw. Centralbl. 1871. 1. 122. das. a. d. Landw. Ztg. f. Thüringen.

Verf. bemerkt hierzu: Der Aschengehalt der Erbsensamen wird hiernach von Jahr zu Jahr etwas geringer.

Diese Verminderung des procentischen Aschengehalts scheint uns nicht besonders hervortretend zu sein, namentlich wenn man erwägt, dass die Bestimmungen mit lufttrocknem Material ausgeführt wurden und dass ohne Berücksichtigung des Wassergehalts correcte Zahlen nicht erhalten werden können.

Auf maassanalytischem Wege (mit salpetersaurem Uranoxyd) wurde die Menge der Phosphorsäure in den Aschen bestimmt und dabei gefunden in 100 Thl. Asche:

Erste Reihe		Guano	Knochenmehl	Superphosphat	Ungedüngt
1865	Stroh	9,33	8,66	8,38	5,08
	Hülsen	11,90	8,69	9,66	8,11
	Samen	20,35	30,95	21,38	20,39
1866	"	18,16	21,37	20,97	18,53
1867	"	17,00	17,00	17,70	18,30
Zweite Reihe					
1866	Samen	26,20	38,45	28,68	—
1867	"	17,64	23,25	22,37	—
1868	"	17,30	17,70	17,00	—

Diese Zahlen zeigen deutlich, in welchem hohen Grade die Düngung den Phosphorsäuregehalt der Aschen beeinflusst hat. In dem ersten Jahre, dem Jahre der Düngung, enthalten die Samen ungleich mehr Phosphorsäure als im zweiten Jahr und in diesem mehr als im dritten Jahre nach derselben. Es lässt sich wohl annehmen, dass in den ersten Jahren Luxusaufnahmen von Phosphorsäure stattgefunden haben, denn die Erbsen, welche in der Asche nur 17 pCt. enthielten, waren ebenso normal ausgebildet, als diejenigen, welche 38 pCt. ergaben.

Auffallend bleibt es, dass die Asche der ungedüngten Erbsen vom letsten Jahre procentisch reicher an Phosphorsäure war, als die der gedüngten des gleichen Jahrgangs.

Einfluss der Düngung auf die Qualität des Opiums.

Einfluss der Düngung auf die Morphinerzeugung im Opium. Von Th. Dietrich[1]). — Gelegentlich der Ausführung eines Versuchs über die Opiumproduction verschiedener Mohnsorten unternahm Verf. einen Düngungsversuch bei Mohn, der ein sehr bemerkenswerthes Resultat ergab. Verf. vermuthete, dass, da Morphin ein sehr stickstoffreicher Körper ist, der Stickstoffgehalt des Bodens bezw. der Düngung von erheblichem Einfluss auf die Bildung des Morphins in dem Milchsafte der Mohnkapseln sein könne, eine Vermuthung, die sich in überraschender Weise bestätigte.

Ein armer, ausgesogener, fast stickstofffreier Sandboden wurde verschiedenartig zu Mohn gedüngt, und der darnach wachsende Mohn zur Gewinnung des Milchsaftes benutzt; das gewonnene Opium wurde auf seinen Morphingehalt geprüft.

Die ungedüngte Parcelle, auf welcher der Mohn sehr ärmlich stand, lieferte ein Opium von sehr niedrigem Morphingehalt, von noch nicht ½ pCt. Gehalt.

Kali und Phosphorsäure, für sich und gemischt angewendet, vermehrten nur unwesentlich den Morphingehalt des Opiums.

---

[1]) Mitthl. d. landw. Centralver. f. d. Regbz. Kassel. 1872. 344.

Die mit Chilisalpeter gedüngten Parcellen lieferten ein Opium, das einen 3—4mal höheren Morphingehalt hatte, als das Opium von der ungedüngten Parcelle.

Die mit schwefelsaurem Ammoniak gedüngte Parcelle lieferte aber ein Opium, das einen 13mal höheren Morphingehalt hatte!

Es zeigt dieses Ergebniss, dass der in der Düngung gegebene Stickstoff, oder der Stickstoff des Bodens, wenn solcher vorhanden, von grösster Bedeutung für die Ausbildung der stickstoffreichen Gebilde der Pflanzen ist und dass das Ammoniak der Luft unzureichend ist für eine reichliche Production dieser Körper; ferner dass der Stickstoff in Form von Ammoniak leichter die Bildung des Morphin's veranlasst, als der in Form von Salpetersäure gegebene Stickstoff.

Einfluss verschiedener Düngemittel auf den Alkaloidgehalt der Chinabäume.

Ueber den Einfluss verschiedener Düngemittel auf den Alkaloidgehalt der Chinabäume. Von J. Broughton[1]). — Welche Bedeutung die Düngung für den chemischen Bildungsprocess der Pflanzen hat, wie durch sie die Erzeugung ganz bestimmter organischer Stoffe im Pflanzenorganismus beeinflusst wird, zeigt eine Reihe von Düngungsversuchen, welche in Indien in den dortigen englischen Cinchona-Plantagen unternommen wurden.

Der Verf. verwandte zu seinen Versuchen schwefelsaures Ammoniak und Peruguano; die gedüngten Cinchoneen waren 3 Jahre alte Pflanzen von Cinchona succirubra und Cinchona officinalis.

In der Periode von 1867—1872 wurden Exemplare der letztgenannten Species mit Hofdünger versehen. Die Resultate der sämmtlichen Versuche ergeben sich aus nachstehender Uebersicht (der Gehalt in Procenten ausgedrückt):

	Cinchona succirubra				Cinchona officinalis					
	Schwefels. Ammoniak		Guano		Schwefels. Ammoniak		Guano		Hofdünger	
	Gedüngt	Ungedüngt	Gedüngt	Ungedüngt	Gedüngt	Ungedüngt	Gedüngt	Ungedüngt	Gedüngt	Ungedüngt
Gesammt-Alkaloidmenge	7,25	4,89	5,29	4,76	5,76	4,64	6,51	3,98	7,49	4,68
Chinin	2,45	1,78	0,91	1,04	3,11	2,54	4,41	2,40	7,15	2,40
Cinchonin und Cinchonidin	4,80	3,11	4,38[2])	3,72[2])	2,65	2,00	2,10	1,58	0,34	2,28

Aus den Resultaten dieser Versuche ergeben sich nun ohne Weiteres eine Reihe interessanter Schlussfolgerungen.

Zunächst wirkte die Form, in welcher der Stickstoff den Pflanzen geboten wurde, wie es scheint, verschieden auf Quantität und Qualität der erzeugten Alkaloide und zwar ergaben sich, je nach der Species

[1]) Nach d. Centralbl. f. Agriculturchemie 1873 329. aus Oekon. Fortschr. 1872. 212.

[2]) Diese Zahlen drücken hier nur die Menge des Cinchonidin allein aus; Cinchonin scheint also nicht vorhanden gewesen zu sein.

der Pflanze, bei welcher die Düngung zur Verwendung kam, weitere beachtenswerthe Unterschiede [1]).

So betrug bei C. succirubra die Erhöhung der Gesammtalkaloide durch die Düngung mit schwefelsaurem Ammoniak 2,36 pCt., die des Chinins nur 0,87 pCt.; durch Guanodüngung dagegen wurden die Gesammtalkaloide um nur 0,51 pCt., das Chinin um 0,13 pCt. vermehrt.

Bei C. officinalis veranlasste die Düngung mit schwefelsaurem Ammoniak eine Zunahme der Gesammtalkaloide um 1,22 pCt., des Chinins um 0,57 pCt. Bei der Düngung mit Guano ward eine Steigerung des Gesammtalkaloid-Gehaltes um 2,53 pCt., des Chinin's um 2,01 pCt. herbeigeführt.

Besonders merkwürdig war die Wirkung des Hofdüngers auf die Production der Alkaloide bei C. officinalis. Die Gesammtmenge derselben stieg um nur 2,81 pCt., die des Chinin's aber um 4,75 pCt., während das Cinchonin und Cinchonidin eine Verminderung um 1,96 pCt. erfuhren.

„Man sieht", so schliesst der vorliegende Bericht, „welche Studien zur Aufklärung der Düngerwirkung noch erforderlich sind."

---

[1]) Allerdings fehlen in dem vorliegenden Bericht Angaben über die Mengen, in welchen die verschiedenen Düngemittel im vorliegenden Falle zur Verwendung kamen.

Wir machen ferner noch auf nachstehende Arbeiten und Abhandlungen aufmerksam:

Bedeckte oder unbedeckte Düngerstätten. Von Baumgart [1]).
Ueber das Kleien und Erden [2]).
Ueber Erdstreu [3]).
Ueber die Düngung mit Jauche. Von Wollny [4]).
Frischer und gegohrener Mist. Von G. Boeck [5]).
Ueber die Bedeutung der menschlichen Excremente für die Erhaltung der Fruchtbarkeit der Felder. Von Jl. Lehmann [6]).
Ueber die Nutzbarmachung der menschlichen Dejectionen. Von Paul Bretschneider [7]).
Zubereitung eines pulverförmigen trocknen Düngers aus menschlichen Fäces. Von F. Jean [8]).
Behandlung der Cloakenmassen für den Zweck der Düngergewinnung. Von R. Gerstl [9]).

---

1) Zeitschr. d. landw. Ver. i. Baiern, 1870. 53.
2) Zeitschr. d. landw. Centrl. Ver. d. Prov. Sachsen 1872. 91.
3) Ibid. 1872. 325.
4) D. Landwirth 1872. 57.
5) Land- und Forstwirthsch. Ztg. d. Prov. Preussen 1870. No. 9.
6) Ztschr. d. landw. Ver. i. Bayern 1870. 60.
7) C. Landwirth 1872. 151.
8) Chemical News 1872. **25**. 180.
9) Berichte d. deutsch. chem. Ges. 1870, **3**. 916.

Ein neues Verfahren zur Benutzung der Niederschläge aus der Cloakenflüssigkeit. Von H. Y. Dr Scott[10]).
Verwerthung der Cloakenwässer nach dem System von Brown. Von A. Ronna[11]).
Dougall Campbell's Patent zur Reinigung der Cloakenwässer. Von A. Sibson[12]).
Die landwirthschaftliche Benutzung des Sielwassers von Paris. Von Pauli[13]).
Zur Frage der städtischen Cloaken- und Abfallstoffe[14]).
Cloakenstoff-Wirkung auf den Graswuchs[15]).
Ueber die agricole Benutzung der Cloake. Von Ed. Seitenberger[16]).
Die Stickstofffrage und das Cloakenwesen. Von J. Breitenlohner[17]).
Ueber Ville's Düngercompositionen. Von G. Wunder[18]).
Ueber Ville's Düngercompositionen. Von Grünberg[19]).
Ueber Anfaulenlassen des Knochenmehls[20]).
Ueber Compostirung des Knochenmehls. Von Ed. Peters[21]).
Ueber die Verwendung des Torfes zu Dünger. Von Haberland[22]).
Der Werth der Torfabfälle als Dünger[23]).
Ueber den Werth der Braunkohlen-Abfälle. Von E. Schulze[24]).
Seifensiederasche als Düngemittel. Von A. V.[25]).
Bemerkungen über die Verwendung der gelben Lupine als düngende Zwischenfrucht[26]).
Zur Düngung mit Lupinenschrot[27]).
Schwefelsaure Magnesia als Düngemittel. Von Frhr. v. d. Goltz und Fr. Krocker[28]).
Zur Frage über den Ersatz des Peruguano's. Von E. Peters[29]).
Ueber die Mittel zur Ersetzung des Peruguanos. Von L. S. Jörgenson[30]).
Ueber die Ersetzbarkeit des Stallmistes durch käufliche Düngemittel. Von E. Peters[31]).
Welches sind die billigsten Stickstoff-Quellen. Von Meyer-Briesnitz[32]).
Ueber den Bestand der peruanischen Guanolager[33]).
Festsetzung des Preises des Stalldüngers. Von C. Birnbaum[34]).
Ueber die Werthbestimmung phosphorsäurehaltiger Düngemittel. Von A. Frank[35]).
Sur les gisements de chaux phosphatée des Cantons de Saint-Antonin et de Caylux (Tarne-et-Garonne); par Trutat[36]).
Aufschliessen der Phosphate; von Deligny[37]).

---

10) Mechanics Magazine 1872. **96** u. **97**. Bd. — Centrlbl. f. Agriculturchem. 1872. **2**. 137.
11) Journ. d'agricult. prat. 1872. **2**. 471.
12) The country gentlemans magazine 1872. **9** 449.
13) Ztschr. d. landw. Vereins in Bayern 1870. **20**. **1**. — Annales du Gènie civil 1870. März.
14) D. Landwirth 1870. 401 und 405.
15) Ibid. 399.
16) Neue landw. Ztg. 1870. No. 2.
17) Centralbl. f. d. gesammte Landescultur in Böhmen. 1870. 212.
18) Amtsbl. f. d. landw. Ver. Sachs. 1871. **5**. 57.
19) Amtsbl. f. d. landw. Ver. Sachs. 1871. 45. — Ztschr. d. landw. Ver. f. Rheinpreussen 1870. No. 4.
20) D. Landw. 1870. 403.
21) Ibid. 1871. 75.
22) Ztschr. d. landw. Centralv. d. Prov. Sachsen 1871. 31.
23) Ibid. 1872. 325.
24) Ztschr. f. d. landw. Ver. i. Grossherzogth. Hessen. 1872. 121.
25) Ztschr. d. landw. Ver. in Baiern 1870. 148.
26) Ztschr. d. landw. Centralver. 1872. 348.
27) D. Landwirth 1871. 297 u. 318.
28) Landw. Centrlbl. 1870. **2**. 27.
29) D. Landwirth 1871. 165.
30) Annal. d. Landw. i. Preuss. 1872. 608.
31) D. Landwirth. 1871. 265.
32) Ibid. 229.
33) Amtsbl. f. d. landw. Ver. Sachsens. 1872. 128.
34) Landw. Vers. Station 1871. **13**. 33.
35) Ibid. 65.
36) Compt. rend. 1871. **73**. 1363.
37) Annal. d. Landw. 1872. 21.

Untersuchungen über die Superphosphate. Von Millot[38]).
Ueber Phosphorit-Düngung. Von F. Stohmann[39]).
Ueber Phosphoritmehldüngung. Von Th. Dietrich[40]).
Ueber die Verwendung des Phosphoritmehls. Von E. Peters. [1]).
Die Untersuchung der Superphosphate, Verhandlungen einer in Magdeburg am 11. Febr. 1872 zusammengetretenen Conferenz[42]).
Oesterreichischer Fischguano. Von Th. v. Gohren[43]).
Jod und Brom der Kalkphosphate in den Departem. von Tarne-et-Garonne und Lot. Von F. Kuhlmann[44])
Welche Maassnahmen erscheinen bei der Verwendung käuflicher Düngemittel mit Rücksicht auf das Absorptionsvermögen des Ackerbodens rathsam? Von E. Peters[45]).
Ueber den Werth einiger von England importirter Düngemittel. Von M. Märcker[46]).
Ueber Verwendung der Blutkuchen als Düngemittel. Von F. Seydler[47]).
Leindünger der deutschen Gesellschaft zur Hebung des Flachsbaues. Von F. Krocker[48]).
Ueber d. Verwendung von Wollabgängen zur Düngung. Von W. Wolf[49]).
Einwirkung verschiedener Düngemittel auf die Entwicklung der Pflanzen und deren Theile. Von R. Heinrich[50]).
Der sächsische Lössboden als Düngemittel für Sandfelder[51]).
Ueber indirect wirkende Düngemittel. Von A. Mayer[52]).
Das Whuano (Guano) auf den Chinchainseln. Von A. Habel[53]).
L'azote et les engrais humains. Alfr. Dudovy[54]).
Ueber Anwendung von im Wasser unlöslichem phosphorsaurem Kalk. Von J. Nessler[55]).
Les phosphates de chaux de la Russie. Alexis Yermoloff[56]).
Les phosphates de chaux du Quercy. Hect. George[57]).
Die Kalidüngung zu Flachs und die Kalidüngung überhaupt. Alfr. Rüfin[58]).
Bericht über auf dem Versuchsfelde zu Proskau mit dem in Berlin bei den Desinfectionsversuchen mit dem Süver'schen und dem Lenk'schen Mittel erhaltenen Dung. Von Dr. Werner[59]).
Düngungsversuche mit Cloakenwasser-Rückständen und mit getrockneter Latrine. Von Röder[60]).
Düngungsversuche mit verschiedenen Beidüngern. Von S. Roulants[61]).
Bericht der Centralcommission f. d. agricult.-chem. Versuchswesen, betreff. die auf den landw. Academien und Versuchstationen angestellten Kalidüngungsversuche. Von Dr. Lüdersdorff[62]).
Expèriences sur les engrais chimiques. Par Emile Gatellier[63])

---

38) Berichte d. deutsch. chem. Gesellsch. 1872. **5.** 588.
39) Ztschr. d. landw. Centrlv. d. Prov. Sachs. 1870. 107.
40) Mittbl. d. landw. Centrlv. für den Rgbz. Kassel, und Wochenbl. d. Annal. der Landw. in Preussen 1871. 389.
41) D. Landwirth 1871. 36.
42) Annal. d. Landwirthsch. in Preuss. 1872. 345.
43) Wien. landw. Wochenbl. 1869. 10.
44) Compt. rend. 1872. **75.** 1678.
45) D. Landw. .1872 255.
46) Ztschr. d. landw. Centrlv. d. Prov. Sachsen 1872. 333.
47) Landw. Ztschr. f. d. nordöstl. Deutschl. (Anzeig.) 1872. No. 11.
48) D. Landw. 1872. 295.
49) Amtsbl. t. d. landw. Ver. Sachs. 1871. No. 1.
50) Agronomisch. Ztg. 1871 No. 6.
51) Chem. Ackersm. 1870. 169.
52) Bad. landw. Wochenbl. 1871. No. 11 u. 12.
53) Ztschr. f. d. gesammt. Naturwissenschaft Berlin 1871. **38.** 32.
54) Journ. d'agric. prat. 1870. 54.
55) Bad. landw. Wochenbl. 1870. N. 30.
56) Journ. d'agric. prat. 1872. No. 19. (Centralbl. f. Agricult. Chem. 1872. 328).
57) Ibid. 1872. No. 13. (ibid.)
58) Schles. landw. Ztg. 1872. No. 12 u. 13.
59) Annal. d. Landw. in Preuss. Wochenbl. 1871. 3.
60) Chem. Ackersm. 1871. 43.
61) Landw. Ztg. f. Westfal. u. Lippe. 1871. No. 1.
62) Annal. d. Landw. i. Preuss. 1870. **55.** 1.
63) Journ. d'agric. prat. 1870. No. 12.

Ueber Versuche mit verschiedenen Arten Rübensamen und Dünger, angestellt von der Direction der Zuckerfabrik Uladòwka in Russland[64]).
Entnahme und Ersatz von Phosphorsäure und Kali auf einem Zuckerrüben bauenden Gute zu Calbe a. S. Von Schultze[65]).
Düngungsversuche, betr. die Wirkung und Verwerthungsart des Leindüngers. Von F. Krocker und Werner[66]).
Einfluss verschiedener Düngemittel auf verschiedene Pflanzenarten, von M. T. Masters und J. H. Gilbert[67]).
Düngungsversuche bei Weizen, auf der landwirthschaftlichen Versuchsstation Weende ausgeführt 1867/68; referirt von B. Schultz[68]).
Düngerversuchs-Resultate mit einer aus den mineralischen Pflanzennährstoffen bestehenden Combination, welche aus im Handel angebotenen Düngemitteln zusammengesetzt ist. Von P. Bretschneider[69]).
Resultate der im Jahre 1869 auf den Versuchsfeldern der landwirthschaftlichen Lehranstalt Liebwerd vorgenommenen Düngungsversuche[70]).
Versuche auf dem Versuchsfelde der Ackerbauschule f. Oberfranken zu Bayreuth Von May[71]).
Wiesendüngungsversuche. Von Ihrig[72]).
Düngungsversuche auf Wiesen zu Seifenmoos und Rothenfels. Von Frhr. von Gise und W. Fleischmann[73]).
Comperative Düngungsversuche bei Kartoffeln. Von Wynecken[74]).
Düngungsversuche zur Ermittelung der Beschaffenheit des Bodens. Von Dael von Köth[75]).
Kartoffel-Düngungsversuche mit verschiedenen Salzgemischen. Von A. Völcker[76]).
Uebersicht der langjährigen vergleichenden Versuche mit Stalldünger und Kunstdünger; von J. B. Lawes und Gilbert[77]).
Der Stickstoff als Pflanzennährmittel. Von A. Stöckhardt[78]).
Ueber das verschiedene Verhalten gedüngter und ungedüngter Pflanzen und der Bodenfeuchtigkeit bei dürrer Sommerwitterung. Von J. B. Lawes und J. H. Gilbert[79]).
Erträge von Weizen bei jährlich wechselnder Stickstoffdüngung u. Mineraldüngung. Von Vorigem[80]).
Düngungsversuche, 45 Jahre ununterbrochen durchgeführt; von W. Christiani[81]).
Ueber die mit Kalidüngung in Oldenburg und im Neuarenbergischem gemachten Versuche[82]).
Düngungsversuche zur Prüfung der Nachhaltigkeit d. Düngemittel von Bäurich, G. Gruhle u. Heide; referirt von H. Richter[83]).

---

64) Ztschr. d. Ver. f. Rübenzucker-Industrie 1871. 157.
65) Ztschr. d. landm. Centrlv. d. Prov. Sachs. 1870. 211.
66) Annal. d. Landw. 1871. Wochenbl. 35.
67) Ibid. 132
68) Journ. f. Landwirthsch. 1870. 223.
69) 14. Ber. d. Vers. Stat. Ida-Marienhütte 1870. 40.
70) Centrlbl. f. d. gesammte Landescultur (Böhmen) 1870. 215.
71) Ill. landw. Ztg. 1872. 297 u. 307.
72) Ztschr. f. d. landw. Ver. d. Grossherzth. Hessen, 1870. 26.
73) Landw. Versuchsstat. 1871. 13. 195.
74) Der Landwirth. 1872. 103.
75) Chem. Ackersm. 1870. 107.
76) Chem. Ackersm. 1871. 47.
77) Ibidem 1871. 33.
78) Ibidem 1871. 129. 1872. 88.
79) Ibidem 1871. 193.
80) Ibidem 1871. 140.
81) Ibidem 1871. 157, und Landw. Centrlbl. 1872. 224.
82) Annal. d. Landw. i. Preuss. Wochenbl. 1870. 425.
83) Amtsbl. f. d. landw. Ver. in Sachsen 1872. 87.

Literatur.

Influence of Manures on Plants. Report of Experiments made in the Gardens of the Roy. Hortic. Soc. at Chiswick in 1869, on the Influence of various Manures on different species of Plants. By Dr. Masters and Dr. Gilbert,

A. Mayer, Das Düngercapital und der Raubbau.

Gust. Walz, Ueber den Dünger und die Waldstreu, 2. Aufl. Stuttgart bei J. G. Cotta. 1870.

Fr. Thon, Gesundheit und Agricultur oder die Lösung der Latrinenfrage in gemeinschaftlichem Interesse von Stadt und Land.

E. Wolff, Praktische Düngerlehre mit Einleitung über d. allgemeinen Nährstoffe der Pflanzen; gemeinverständlicher Leitfaden der Agriculturchemie, 8. Aufl. Berlin b. Wiegandt u. Hempel. 1872.

Ad. Fegebeutel, Die Canalwässer-Bewässerung oder die flüssige Düngung der Felder im Gefolge der Canalisation der Städte in England. Reisebericht, Danzig b. A. W. Kafemann, 1870.

Fr. Schwackhöfer, Ueber das Vorkommen und die Bildung von Phosphoriten an den Ufern des Dniester in Russisch-Podolien, Galizien u. d. Bukowina. Wien Gerold's Sohn, 1871.

Aug. Slawick, Die Kalifrage vom Standpunkte der Landwirthe und Zuckerfabrikannten. Selbstverl. d. Verf., in Commiss. Berlin, Wiegand und Hempel.

Liernur, Die Ueberrieselungsfrage und Prof. Dr. Dünkelberg. Frankfurt a/M. Commissionsverlag von Roselli.

L. Meyn, Die natürlichen Phosphate und deren Bedeutung für die Zwecke der Landwirthsch. Leipzig, G. Kürsten's Verlag 1873.

L. Mayn, Die richtige Würdigung des Peru-Guano. Halle, Waisenhausbuchhandlung, 1872.

H. Grouven, Ueber die Ersatzfrage des Peru-Guano. Leipzig, Heinrich Schmidt, 1873.

Samuel W. Johnson, Wie die Feldfrüchte wachsen. Uebersetzt von Herm. von Liebig, Braunschweig Frd. Vieweg u. Sohn 1871.

C. Reinwarth, Ueber die Steinsalzablagerung bei Stassfurt. Dresden, bei G. Schönfeld. 1871.

Eug. Risler. Expériences sur l'emploi des engrais chimiques ou commerciaux, faites à Calèves de 1867 à 1870.

M. L. Pasquay, Des engrais. Compte de culture d'un hectare de tabac. Strasburg, b. E. Simon 1871.

Autoren-Verzeichniss.

Druck von Fr. Aug. Eupel in Sondershausen



Jahresbericht

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete

der

Agrikultur-Chemie.

Begründet
von
Dr. Robert Hoffmann.

Fortgesetzt
von
Dr. Eduard Peters.

Weiter fortgeführt
von

Dr. Th. Dietrich, Dr. J. Fittbogen, Dr. J. König,
Dirigenten
der agrikultur-chemischen Versuchsstationen zu
Altmorschen, Dahme, Münster.

Dreizehnter bis fünfzehnter Jahrgang:

Die Jahre 1870—72.

Zweiter Band:

Die Chemie der Pflanze

bearbeitet von

Dr. J. Fittbogen.

BERLIN, 1874.

Verlag von Julius Springer.
Monbijouplatz 3.

Jahresbericht

über die

Fortschritte

der

Chemie der Pflanze,

bearbeitet

von

Dr. J. Fittbogen,
Dirigent der agrikulturchemischen Versuchsstation zu Dahme.

Dreizehnter bis fünfzehnter Jahrgang:
die Jahre 1870—72.

BERLIN.
Verlag von Julius Springer.
1874.



Inhalts-Verzeichniss.

Die Pflanze.

Referent: Dr. J. Fittbogen, Dirigent der agriculturchemischen Versuchsstation Dahme.

Die

Chemie der Pflanze.

Referent: **Dr. J. Fittbogen.**



Nähere Pflanzen-Bestandtheile und Aschen-Analysen.

Analyse verschiedener Körnerfrüchte.

W. Pillitz untersuchte verschiedene Körnerfrüchte auf ihre näheren Bestandtheile [1]. — Die Weizensorten waren englisches Product vom Jahre 1870; das Vaterland der übrigen Getreidearten war nicht bekannt. Weizen, Roggen, Gerste, Hafer, Mais und Reis wurden in dem Zustande, wie sie in den Handel kommen, analysirt; Hirse und Buchweizen waren von der äusseren Hülse befreit, Spelz und Dinkel total enthülst.

Indem wir rücksichtlich der Methode auf das Original verweisen, lassen wir die Resultate folgen.

100 Theile Trockensubstanz enthielten:

Bezeichnung der Samen	Stärkmehl	Cellulose	Dextrin	Zucker	Fett	Extractivstoffe	Proteïnstoffe [2] im Wasserextract	Unlösliche Proteïnstoffe	Aschenbestandtheile im Wasserextract	Unlösliche Aschenbestandtheile
Stammbaum-Weizen	74,02	3,11	1,76	1,60	1,96	4,12	0,35	11,11	0,82	1,15
Prinz Albert-Weizen	73,51	3,07	2,28	1,56	2,03	4,54	0,38	10,89	1,05	0,69
Broviks-reed-Weizen	70,17	4,76	5,27	1,07	1,79	0,81	0,96	12,93	1,63	0,61
Weisser Flandrischer Sammetweizen . . .	70,99	4,90	4,58	0,58	2,40	1,87	1,79	11,21	1,57	0,11
Rheinischer Weizen von Cleve	72,79	4,45	1,82	0,59	2,05	3,78	1,59	11,04	1,66	0,23
Dinkel [3]	71,13	2,62	1,52	1,06	3,42	4,25	2,81	10,94	1,50	0,75
Spelz	71,60	3,38	2,46	1,23	2,72	3,00	2,63	10,77	1,61	0,60
Roggen	65,60	4,22	5,78	2,17	2,52	3,50	3,87	10,60	1,50	0,24
Gerste	62,65	8,88	1,96	2,71	3,08	1,73	2,05	14,28	1,45	1,23
Hafer	53,62	18,98	1,46	0,37	4,92	1,66	2,69	12,13	1,44	2,73
Mais	72,27	4,82	0,83	1,59	5,03	1,65	2,16	9,95	1,32	0,38
Reis	85,41	0,87	1,27	Spur	0,90	0,12	0,46	10,01	0,51	0,45
Hirse	69,20	4,28	1,29	0,52	4,79	0,52	1,36	16,22	1,18	0,64
Buchweizen	77,64	2,05	—	—	2,89	3,65	4,67	7,40	1,09	0,61

[1]) Zeitschr. f. anal. Chem. 1872. 46.

[2]) Nach dem Verhältniss 15,5 Stickstoff zu 100 Proteïn berechnet.

[3]) Dinkel, Spelt, Spelz sind unseres Wissens Synonyma für Triticum spelta.
D. Ref.

Analysen von Getreidesamen.

Analysen von Getreidesamen von L. Lenz[1]). — Das Untersuchungsmaterial war auf dem Landgute der k. k. höheren landw. Lehranstalt Ungarisch-Altenburg in dem trockenen Jahre 1866 und in dem normal feuchten Jahre 1867 geerntet worden.

1000 Gewichtstheile der lufttrockenen Samen enthielten:

	Hafer		Gerste		Roggen		Weizen	
	1866	1867	1866	1867	1866	1867	1866	1867
Organische Stoffe	898,35	884,00	848,98	849,75	856,98	843,46	853,17	842,42
Asche[2])	25,00	35,07	17,67	20,73	16,00	18,03	18,00	15,73
Wasser	76,65	80,93	133,35	129,52	127,02	138,51	122,82	141,85
Proteïnsubstanzen	134,12	143,81	129,28	135,00	159,43	153,56	163,64	128,06
In Wasser lösliche stickstofflose Stoffe	79,81	59,07	78,98	88,97	144,55	119,19	80,58	125,07
Stärkmehl	467,63	507,31	575,56	560,78	499,39	526,55	566,63	534,30
Fett	55,83	70,92	24,72	25,50	22,73	20,11	20,84	22,41
Pflanzenfaser	160,96	102,89	40,44	39,50	30,88	24,05	27,48	32,58
Kali	4,35	7,09 (Kali + Natron)	4,77	5,32	4,92	5,92	4,67	5,00
Natron	0,16		0,35	0,37	0,19	0,22	0,19	0,16
Chlornatrium	0,06	0,09	0,02	Spuren	0,03	0,04	0,01	Spuren
Kalk	1,22	1,54	0,75	0,66	0,62	0,59	1,05	0,66
Magnesia	2,18	2,79	2,23	2,64	2,14	2,78	2,88	2,27
Eisenoxyd	0,65	0,99	0,10	0,14	0,06	0,14	0,24	0,01
Phosphorsäure	7,16	8,84	8,12	7,21	7,72	7,80	7,84	7,34
Schwefelsäure	1,21	0,76	0,68	0,35	0,25	0,35	1,00	0,20
Kieselsäure	8,01	12,97	0,65	4,04	0,07	0,19	0,12	0,09
Stickstoff	21,46	23,01	20,68	21,60	25,50	24,57	26,18	20,49
Phosphorsäure zu Stickstoff	1 : 2,98	1 : 2,60	1 : 2,54	1 : 2,90	1 : 3,30	1 : 3,15	1 : 3,33	1 : 2,79

Verfasser analysirte ausserdem die aus den Samen einiger Getreidearten sorgfältigst herauspräparirten Keime und fand in 1000 Theilen lufttrocken:

	Roggenkeime	Weizenkeime	Keime von nackter Gerste	Keime von gemeinem Rispenhafer	Maiskeime
Trockensubstanz	905,37	909,02	910,18	898,64	903,70
Wasser	94,63	90,98	89,82	101,36	96,30
Stickstoff	33,17	45,51	45,53	42,39	28,09

Analyse von Sommerroggen aus Russland.

Fr. Schwackhöfer[3]) untersuchte Stroh und Körner von einem Sommerroggen, welcher 1871 zu Eibenschitz in Mähren von einem

[1]) Die landw. Versuchsstationen. **12.** 344.
[2]) Frei von Sand, Kohle und Kohlensäure.
[3]) Die landw. Versuchsstationen. **15.** 105.

angeblich aus Russland bezogenen Saatgut erbaut wurde. Die Samen dieser Roggenart ähnelten in Form und Farbe den Weizenkörnern; das Gewicht eines Hektoliters betrug 86 Kilogramm. Die zweiblüthige Aehre war stark begrannt, enthielt durchschnittlich 30 Körner und hatte eine Länge von 14 Cm. Die Analyse ergab

in 100 Theilen lufttrocken:	Körner	Stroh
Proteïnstoffe	17,34	4,60
Rohfett	2,54	1,83
Rohfaser	2,66	53,92
Stickstofffreie Extractivstoffe	62,46	23,38
Asche	2,10	5,48
Wasser	12,90	10,79

Die procentische Zusammensetzung der Asche war folgende:

	Körner	Stroh
Kali	34,20	30,84
Natron	1,45	0,39
Kalk	Spuren	7,66
Magnesia	12,40	1,99
Eisenoxyd	Spuren	Spuren
Phosphorsäure	50,99	4,90
Schwefelsäure	Spuren	5,64
Kieselsäure	1,01	48,50
Chlor	Spuren	Spuren

Zusammensetzung der Aschen harter und weicher Weizen.

Zusammmsetzung der Aschen harter und weicher Weizen, resp. ihrer Mehle, von R. Pott[1]).

Harter (glasiger) Weizen giebt einen durch Wasser leicht auswaschbaren Kleber, während aus dem Mehle von weichem (mehligem) Weizen der Kleber sich nur schwierig auskneten lässt. Um zu entscheiden, ob diese ungleiche Auswaschbarkeit des Klebers im Zusammenhange steht mit Verschiedenheiten in der Zusammensetzung der Samenaschen, bestimmte Verf. die anorganischen Bestandtheile von vier harten und eben so vielen weichen Weizensorten, sowie ausserdem von zwei Mehlproben. Die Sorten 1, 2, 3, 5 und 8 wurden 1871 in Poppelsdorf — dem Wohnsitze des Verf.'s — erbaut, die übrigen von ausserhalb bezogen. Die Resultate der Untersuchung finden sich in der folgenden Tabelle.

[1]) Die landw. Versuchsstationen, **15.** 217.

100 Theile Reinasche enthielten:	Harte Weizensorten				Weiche Weizensorten				Mehl aus	
	1. Sommerweizen aus Rittburg in der Eifel 2,29 pCt. Asche	2. Rheinischer Klingweizen 2,03 pCt. Asche	3. Ungarischer Sommerweizen 2,21 pCt. Asche	4. Cujawischer Weizen aus d. Prov. Posen 2,09 pCt. Asche	5. Hallet's genealogisch. Winterweizen 1,94 pCt. Asche	6. Weizen aus Liebstadt in Sachsen 1,80 pCt Asche	7. Blumenweizen aus Schieritz bei Meissen 1,93 pCt. Asche	8. Kessinglandweizen 2,11 pCt Asche	dem harten Weizen Nr. 3 1,23 pCt. Asche	dem weichen Weizen Nr. 7 0,97 pCt. Asche
Kali	34,434	30,646	33,939	37.301	41,056	35,692	31,648	35,18	29,728	31,64
Natron . . .	0,129	0,140	0,668	0,120	1,004	0,685	0.116	0,75	0,182	0,10
Kalk. . . .	2.308	2,319	1,818	2,140	1,123	2,720	2.303	2,83	4,793	4,51
Magnesia . .	10,366	12,726	11.912	11.209	9.617	13.257	11,133	12.93	11,539	10,98
Eisenoxyd . .	0,347	0.428	0,714	0,620	0,481	0,537	0,562	0,75	1,407	0,80
Phosphorsäure	51,626	53,113	50,637	47,500	45,757	45,167	53,735	48.39	51,276	50,97
Kieselsäure .	0,164	0.157	0,156	0,335	0,321	0,917	0,169	0,29	0.874	1.25
Chlor . . .	0,626	0,471	0,156	0,895	0,545	1,028	0,339	0,11	0,201	0,52

Die vorstehenden Analysen lassen trotz der dabei zu Tage tretenden Abweichungen keine Beziehungen zwischen dem procentischen Gehalt der Asche an einzelnen Bestandtheilen und der Auswaschbarkeit des Klebers erkennen. Der Grund für dies verschiedene Verhalten des Klebers ist jedenfalls in dem gegenseitigen Verhältniss zu suchen, in welchem sich die vier von Ritthausen[1]) unterschiedenen Bestandtheile: Pflanzenleim, Paracaseïn, Fibrin und Mucin im Weizenkleber vorfinden.

Ueber die Zusammensetzung der blauen und gelben Lupine.

M. Siewert untersuchte gelbe und blaue Lupinen[2]). Erstere stammten aus Königsborn, letztere aus Hundisburg. Die ganzen Pflanzen wurden in Stengel, Blätter, leere Schoten und Körner geschieden und jeder dieser Theile der Analyse unterworfen. Die gelben Lupinen wurden in 2 Wachsthumsperioden geerntet, nämlich

1. zur Zeit der Halbreife: Die Pflanzen hatten fast völlig abgeblüht; die Samenschoten waren ziemlich vollkommen ausgebildet; Gehalt der ganzen Pflanze an lufttrockener Substanz 17,6 pCt.;
2. zur Zeit der vollendeten Fruchtreife.

Die blauen Lupinen kamen nur im Stadium der Halbreife zur Untersuchung: Gehalt der ganzen Pflanze an lufttrockner Substanz ca. 18 pCt.

Ueber das gegenseitige Verhältniss der einzelnen Theile giebt die nachstehende Zusammenstellung Auskunft:

Die halbreifen Pflanzen bestanden in ungetrocknetem Zustande aus pCt.	Gelbe Lupinen.	Blaue Lupinen.
Stengel	14,84	45,17
Blätter	27,15	17,95
Leere Schoten	37,15	24,78
Körner	20,86	12,10

[1]) Jahresbericht. 1864. 78.

[2]) Zeitschr. d. landw. Centr.-Ver. f. d. Prov. Sachsen 1870, 75.

Rücksichtlich der folgenden Tabelle schicken wir voraus, dass der im Original aufgeführte kohlensäurehaltige Glührückstand in kohlensäurefreie Asche umgerechnet und dass das Chlor von uns an die Alkalimetalle gebunden ist.

100 Thle. lufttrocken enthielten:	Gelbe Lupinen.								Blaue Lupinen.			
	Stengel		Blätter		Leere Schoten		Körner		Stengel.	Blätter.	Leere Schoten.	Körner.
	halbreif.	reif.	halbreif.	reif.	halbreif.	reif.	halbreif.	reif.				
Proteïnstoffe . .	5,06	8,05	16,31	17,31	7,00	8,05	36,76	39,13	3,76	20,62	14,17	19,75
Stickstofffreie Nährstoffe . .	43.60	46,17	47,53	40,89	50,39	48,59	28,89	31,73	51,15	35,34	47,55	47,79
Fett	0,54	0,86	2,40	3,10	0,88	0.57	2,75	4,06	0.64	2,15	0.81	1,80
Cellulose	35,13	31,48	16,23	20,93	28,67	28.22	16,50	11,45	29,59	25,84	22,57	16,99
Alkaloïd	0,20	0,08	0,20	0,12	0,20	0,06	0,35	0,60	0,10	0,13	0,22	0,63
Wasser	12,13	10,08	11,10	12,04	10,66	12,50	10,82	9,45	11,14	8,80	12,00	9.30
Asche	3,34	3,28	6,23	5,61	2,20	2,01	3,93	3,58	3,62	7,12	2,68	3,74
Summa	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00
Kali	1,177	1,073	1,007	0,910	1,271	1,022	1,234	0,984	1,131	1,727	1,176	1,108
Natron	—	0,523	0,191	0,250	0,084	0,189	0,214	0,073	0,052	0,517	0,031	0,002
Chlorkalium . .	0,463	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chlornatrium .	0,005	0,073	0,225	0,041	0,192	0,041	0,118	0,048	0,064	0,264	0,062	0,041
Kalk	0,725	0,989	3,667	3,121	0,330	0,524	0,462	0,231	0,912	2,905	0,404	0,498
Magnesia	0,121	0,071	0,092	0,045	Spur	Spur	0,484	0,619	0,190	0,185	0,109	0,354
Eisenoxyd . . .	0,022	0,023	0,163	0,180	0,022	0,024	0,028	0,004	0,010	0,207	0,069	0,017
Kieselsäure . .	0,045	0,062	0,225	0,487	0,014	0,083	0,019	0,037	0,610	0,514	0,284	0,051
Phosphorsäure	0,299	0,205	0,306	0,335	0,226	0.088	1,359	1,345	0,463	0,552	0,421	1,370
Schwefelsäure .	0,479	0,259	0,356	0,239	0,063	0,037	0,017	0,238	0,189	0,249	0,120	0,301
Summa	3,336	3,278	6,232	5,608	2,202	2,008	3,935	3,579	3,621	7,120	2,676	3,742

100 Thle. Glührückstand enthielten:	Gelbe Lupinen.								Blaue Lupinen.			
	Stengel		Blätter		Leere Schoten		Körner		Stengel.	Blätter.	Leere Schoten.	Körner.
	halbreif.	reif.	halbreif.	reif.	halbreif.	reif.	halbreif.	reif.				
Kali	35,74	26,56	11,21	11,65	46,03	35,87	31,23	27,49	26.93	20,17	37,82	29,06
Natron	0,07	13,91	3,45	3,51	6,73	7,20	6,99	2,75	2,04	7.57	1,89	0,64
Kalk	18,97	24,48	40,88	40,41	11,97	18,38	11,68	6,46	21,71	33,82	12,98	13,13
Magnesia	3,26	1,76	1,01	0,73	Spur	Spur	12.25	17,27	4,51	2,15	3,51	9,42
Eisenoxyd . . .	0,58	0,57	1,81	2,32	0,79	0,84	0,71	0,11	0.24	2,42	2,20	0,45
Kieselsäure . .	1,18	1,53	2,51	6,29	0,49	2,90	0,50	1,03	14.54	6,01	9,12	1,34
Phosphorsäure .	7,82	5,07	3,42	4,33	8,18	3,12	34,41	37,55	11,03	6,45	13,55	36,05
Schwefelsäure .	12.50	6,42	3,97	3,09	2,31	1,38	0,42	6,64	4,51	2,80	3,86	7,91
Kohlensäure . .	14,14	16,60	30.22	27.36	19,28	29,44	0,00	0,00	13,57	16,26	14,03	1,35
Chlor	5,84	1,10	1,52	0,31	4,22	0,86	1,81	0,80	0,92	2,35	1,03	0,66

An diese Analysen knüpft der Verfasser einige Bemerkungen, von denen wir folgende hervorheben:

1. Die Lupinenpflanze enthält in Stengeln und Blättern beträchtliche Mengen Kalkerde; in den reifen Samen der gelben Varietät wird diese

Basis von der Magnesia um mehr als das Doppelte übertroffen. Wo man daher in der Praxis die Beobachtung gemacht hat, dass Lupinen auf kalkreichem Boden nicht gedeihen wollten, wird man die Erklärung hierfür in einem unzureichenden Gehalt des Bodens an Talkerde zu suchen haben.

2. Die gelben und blauen Lupinen unterscheiden sich

a. in dem gegenseitigen Verhältniss ihrer einzelnen Theile: Bei den blauen Lupinen machen die Stengel fast die Hälfte der ganzen Pflanze aus;

b. in dem Gehalt an organischen Stoffen: Die gelben Lupinen sind ungleich reicher an Proteïnkörpern;

c. in der Zusammensetzung der Asche: Die blauen Lupinen enthalten mehr Phosphorsäure und Kieselsäure, als die gelben.

Die blauen Lupinen, trotzdem sie dieselben, in Betreff der Phosphorsäure sogar höhere Ansprüche an den Boden machen, erweisen sich somit in Bezug auf die Production von organischer Materie weniger dankbar, als die gelben Lupinen, und es erscheint hiernach völlig motivirt, dass man in der Praxis dem Anbau der letzteren den Vorzug giebt.

Vergl. die Analyse der gelben Lupinen, von A. Beyer.[1])

Analyse der Serradellasamen

Ueber den Samen der Serradella (Ornithopus sativus), von J. Fittbogen u. P. Sorauer[2]). — Rücksichtlich des anatomischen, von P. Sorauer besorgten Theiles der Arbeit verweisen wir auf das Original. Die chemische Analyse ergab für 100 Theile wasserfreier Samen folgende Zusammensetzung:

Proteïnstoffe		24,437
davon in Wasser löslich	5,576	
Nutzbare Cellulose		24,979
Unverwerthbare Cellulose		25,685
Rohrzucker		2,897
Pektin u. Gummi		3,457
Oel		5,926
Wachs		1,498
Harz		4,514
Oxalsäure		0,194
Organ. Stoffe unbestimmter Natur		3,153
Reinasche		3,260
mit Kali	0,938	
„ Natron	0,252	
„ Kalk	0,626	
„ Magnesia	0,311	
„ Eisenoxyd	0,017	
„ Phosphorsäure	0,896	
„ Kieselsäure	0,069	
„ Chlor	0,195	
		100,000
Stickstoff		3,910
Schwefel		0,163

[1]) Jahresbericht 1867, 66.

[2]) Landw. Jahrbücher. 1872. 1. 614.

Unter nutzbarer Cellulose hat man nach M. Siewert den durch Kochen mit einprocentiger Schwefelsäure in Zucker überführbaren Theil der Pflanzenfaser zu verstehen. — Das Serradellaöl, d. h. der in absolutem Alkohol leicht lösliche Theil des Aetherextracts, gehört zu den trocknenden Oelen, ist hellolivenfarben, geschmack- und geruchlos und hat folgende Elementarzusammensetzung:

73,892	pCt.	Kohlenstoff
11,139	„	Wasserstoff
14,927	„	Sauerstoff
0,042	„	Phosphor

Unter den als Harz bezeichneten, nach der Extraction mit Wasser in Weingeist von 70 Vol. pCt. löslichen Substanzen befindet sich auch ein — nicht näher untersuchtes — Glucosid. — Die Oxalsäure ist in Verbindung mit Kalk vorhanden. — Zu den organischen Stoffen unbestimmter Natur gehört auch die höchst wahrscheinlich in dem Serradellasamen enthaltene Citronsäure. — Von den 3,260 pCt. Reinasche gingen 2,083 in das Wasserextract über. Die Samen waren frei von fertig gebildeter Schwefelsäure. Das durchschnittliche Gewicht von 1000 Samen betrug im lufttrocknen Zustande 3,4779, nach dem Trocknen bei 110° C. 3,2313 Grm. Die Hülsen machten 45,15 pCt. des Samens aus und enthielten 0,683 pCt. Kalk, 0,217 pCt. Magnesia.

Die Rohasche (Glührückstand) enthielt 12,77 pCt. Kohlensäure. Dieser hohe Kohlensäuregehalt ist für Samenaschen ebenso ungewöhnlich, wie der beträchtliche Gehalt an Chlor und das Ueberwiegen von Kalk im Verhältniss zur Magnesia.

100 Theile Reinasche enthielten:

Kali	28,773
Natron	7,730
Kalk	19,202
Magnesia	9,539
Eisenoxyd	0,521
Phosphorsäure	27,485
Kieselsäure	2,117
Chlor	5,982
	101,349
davon ab der dem Chlor aequ. Sauerstoff	1,349
	100,000

Aschenanalyse von Melilotus leucanthus Koch.

Nach Spiess[1]) enthält der Steinklee, Bokharaklee (Melilotus leucanthus Koch) in 100 Theilen frischer Substanz:

Organische Stoffe	22,03
Asche	1,71
Wasser	76,26
	100,00

Die procentische Zusammensetzung der Asche war folgende:

Kali	44,49
Natron	2,48

[1]) Landw. Centralblatt 1871, 1, 486.

Kalk	20,67
Magnesia	7,82
Phosphorsäure	13,82
Schwefelsäure	4,51
Kieselsäure	0,66
Chlor	5,54

Analyse des Wundklee's.

Untersuchung von Wundklee (Anthyllis vulneraria) in verschiedenen Stadien der Entwickelung, von J. Fittbogen.[1]) Die Probeentnahmen fanden an folgenden 3 Tagen statt:

1. Am 27. Mai 1872. Kurz vor der Blüthe; die Blumenköpfe waren dem Erblühen nahe.
2. Am 6. Juni. Beginn der Blüthe.
3. Am 5. Juli. Vier Wochen nach Beginn der Blüthe; einige Blüthen hatten sich bereits weiss gefärbt, die meisten besassen noch ihre gelbe Farbe.

Die Resultate der Analyse bringt die nachstehende Tabelle.

1000 Theile enthielten:	1. Periode: Kurz vor der Blüthe.		2. Periode: Beginn der Blüthe.		3. Periode: Ende der Blüthe.	
	Frische Substanz.	Trocken-substanz.	Frische Substanz.	Trocken-substanz.	Frische Substanz.	Trocken-substanz.
Wasser	848,93	—	799,33	—	762,09	—
Proteïnstoffe	23,69	156,78	26,03	129,73	24,01	100,92
Rohfett (Aetherextract)	5,97	39,53	6,40	31,89	6,04	25,38
Rohfaser (frei von Proteïn und Asche)	30,85	204,23	60,57	301,82	76,03	319,58
Stickstofffr. Extractstoffe	78,20	517,52	97,69	486,92	118,79	499,36
Organische Stoffe	138,71	918,06	190,69	950,36	224,87	945,24
Kali	3,44	22,77	3,56	17,76	3,85	16,20
Natron	0,06	0,43	0,04	0,19	0,13	0,56
Kalk	6,56	43,44	4,23	21,07	6,21	26,11
Magnesia	0,83	5,50	0,49	2,45	0,53	2,22
Eisenoxyd	0,14	0,91	0,14	0,68	0,26	1,07
Phosphorsäure	1,01	6,71	1,16	5,77	1,18	4,95
Schwefelsäure [2])	0,04	0,28	—	—	—	—
Kieselsäure	0,22	1,45	0,27	1,36	0,79	3,31
Chlor	0,09	0,58	0,09	0,46	0,10	0,43
Mineralstoffe	12,36	81,94	9,98	49,64	13.03	54,76
Stickstoff	3,97	25,08	4,17	20,75	3,84	16,15
Schwefel	0,17	1,14	0,21	1,06	0,24	1,02
Wasserextract	68,34	452,35	80,73	402,32	89,75	377,25
Mit Mineralstoffen	10,48	69,40	8,73	43,50	9,89	41,57
„ Proteïnstoffen	9,85	65,19	10,55	52,53	3,95	16,59
„ stickstofffr. Stoffen	48,01	317,76	61,45	306,29	75,91	319,09

[1]) Landw. Jahrbücher 1872, 1, 622.

[2]) Fertig gebildete Schwefelsäure fand sich nur in den noch nicht aufgeblühten Pflanzen.

Als Bestätigung von bereits bekannten Thatsachen ergiebt sich aus dieser Tabelle Folgendes:

1. Der Wassergehalt der frischen Pflanze nimmt mit dem zunehmenden Alter derselben ab.
2. Der procentische Gehalt der Trockensubstanz an Proteïnstoffen und an Fett nimmt mit dem Alter der Pflanzen ab, der procentische Gehalt an Rohfaser dagegen mit dem Alter zu.
3. Die Trockensubstanz der ersten Periode ist an Gesammtasche und an einzelnen Aschenbestandtheilen reicher, als die Trockensubstanz der zweiten und dritten Periode.

In Betreff des absoluten Gehaltes an näheren Bestandtheilen zur Zeit der Blüthe (2. Periode) wurde Folgendes ermittelt.:

100 ganze Pflanzen enthielten Grm.

Wasser	6962,5
Proteïnstoffe	226,7
Rohfett	55,7
Rohfaser	527,6
Stickstofffreie Extractstoffe	851,0
Organische Stoffe	1661,0
Kali	31,0
Natron	0,3
Kalk	36,8
Magnesia	4,3
Eisenoxyd	1,2
Phosphorsäure	10,1
Kieselsäure	2,4
Chlor	0,8
Mineralstoffe	86,9
Stickstoff	36,3
Schwefel	1,8
Wasserextract	703,2
Mit Mineralstoffen	76,0
„ Proteïnstoffen	91,9
„ stickstofffreien Substanzen	535,3
Gewicht von 100 frischen Pflanzen	8710,4

Die Reinasche enthielt

in 100 Theilen:	1. Periode	2. Periode.	3. Periode.
Kali	27,79	35,76	29,58
Natron	0,51	0,39	1,03
Kalk	53,01	42,43	47,69
Magnesia	6,72	4,39	4,06
Eisenoxyd	1,11	1,38	1,95
Phosphorsäure	8,19	11,63	9,03
Schwefelsäure	0,35	—	—
Kieselsäure	1,77	2,76	6,05
Chlor	0,70	0,93	0,79

Analyse der Kohlpflanze.

Analyse der Kohlpflanze, von Hofmann-Speyer[1]). — Pflanzen der Varietät Brassica oleracea acephala, Winterkohl, wurden in zwei Perioden untersucht, nämlich als Setzlinge im Juli und als völlig ausgebildete Winterpflanzen Ausgangs Januar. Im ersten dieser beiden Entwickelungs-Stadien hatten die Pflanzen eine Höhe von 20 Cm., 2 bis 5 Blätter und ein Frischgewicht von 4,8 Grm. im Durchschnitt; sie waren frisch und saftreich. Die Winterpflanzen besassen eine Höhe von 40 bis 50 Cm.; das Frischgewicht einer Pflanze excl. Wurzeln betrug im Mittel 236 Grm., davon kamen auf die Blätter 188, auf den Strunk 48 Grm. Der Strunk war fast von der Mitte gegen die Wurzel zu hart und holzig; die Blätter hatten ein derbes Gefüge und waren trocken anzufühlen.

100 Theile der frischen Substanz enthielten:	Setzlinge	Winterpflanzen	
		Blätter	Strunk
Wasser	85,167	20,634	22,458
Organische Stoffe	10,576	77,546	76,086
Asche	4,257	1,820	1,456
darin:			
Chlorkalium	0,7326	—	—
Kali	0,8554	0,578	0,5738
Natron	—	0,036	0,0512
Kalk	0,7539	0,262	0,1799
Magnesia	0,1745	0,052	0,0712
Eisenoxyd	0,0666	0,148	0,0196
Phosphorsäure	0,3299	0,184	0,1785
Schwefelsäure[2])	0,3628	0,111	0,1340
Chlor	—	0,139	0,0990
Kieselsäure	0,0524	0,021	0,0123
Kohlensäure	0,6460	0,239	0,1147
Sand und Kohle	0,2733	0,049	0,0192
	4,2474	1,819	1,4534
Davon ab: Kohlensäure, Sand und Kohle	0,9193	0,288	0,1339
Bleibt reine Asche	3,3281	1,531	1,3195
Stickstoff	0,668	3,064	1,661

[1]) Die landwirthschaftl. Versuchsstationen. **13.** 255.
[2]) In der Asche bestimmt.

100 Theile Reinasche enthielten:	Setzlinge	Winterpflanzen	
		Blätter	Strunk
Chlorkalium . .	21,9857	—	—
Kali	25,6710	37,707	43,487
Natron	—	2,394	3,881
Kalk	22,6255	17,144	13,632
Magnesia . . .	5,2368	3,381	5,392
Eisenoxyd . . .	1,9998	9,635	1,486
Phosphorsäure .	9,9004	11,995	13,530
Schwefelsäure .	11,0078	7,284	10,143
Kieselsäure . .	1,5725	1,423	0,932
Chlor	—	9,087	7,508
	99,9995	100,050	99,991

Das Kali prävalirt hiernach unter den Mineralstoffen der Kohlpflanze. Am reichsten an Kali und an Kalkerde ist die Asche der jungen Pflanze, während sich in der Asche der Winterpflanze ein grösserer Phosphorsäuregehalt findet. Aus dem Umstande, dass die Strunkasche mehr Kali und mehr Phosphorsäure enthielt als die Blattasche, folgert der Verf., dass mit dem Eintritt des Winters gleichzeitig mit der Saftentleerung diese Nährstoffe in den Strunk zurückwandern.

Analyse der Kohlrübe.

J. Fittbogen analysirte die Wurzeln der Kohlrübe (Wrucke, Brassica napobrassica)[1]. — Das untersuchte Exemplar wog 1646 Grm. Gefunden wurden in 100 Theilen:

Wasser	87,193	
Proteïnstoffe	1,059	
Traubenzucker	6,066	
Rohrzucker	0,426	
Fett	0,104	
Rohfaser	1,043	
Nicht bestimmte organische Stoffe . .	3,565	
Reinasche	0,544	
mit Kali		0,291
„ Natron		0,006
„ Kalk		0,062
„ Magnesia		0,026
„ Eisenoxyd		0,004
„ Schwefelsäure		0,036
„ Phosphorsäure		0,076
„ Kieselsäure		0,007
„ Chlor		0,028
	100,000	

[1]) Landw. Jahrbücher. 1872 **1.** 629.

Stickstoff	0,169	
Schwefel	0,033	
Wasserextract	9,356	
mit Proteïnstoffen		0,766
„ stickstofflosen Substanzen		8,104
„ Aschenbestandtheilen		0,486

Die procentische Zusammensetzung der Reinasche berechnet sich folgendermassen:

Kali	53,437
Natron	1,117
Kalk	11,304
Magnesia	4,726
Eisenoxyd	0,793
Schwefelsäure	6,499
Phosphorsäure	14,029
Kieselsäure	1,220
Chlor	5,145

In Betreff der Veränderungen, welche die Kohlrüben beim Einsäuern erfahren, vergleiche man unter „Conservirung und Zubereitung von Futterstoffen."

Aschen-Analyse der Blätter des wilden Weins.

Die Reinasche der Blätter des wilden Weins (Ampelopsis hederacea) enthält nach E. von Gorup-Besanez[1]):

in 100 Theilen:	im Juni gesammelt	Anfangs September gesammelt
Kali	24,62	31,41
Natron	1,74	0,31
Chlornatrium	2,03	4.97
Kalk	34,37	42,06
Magnesia	8,36	4,02
Eisenoxyd	4,23	2,33
Phosphorsäure	9,60	6,55
Schwefelsäure	4,59	3.22
Kieselsäure	10,46	5,13
	100,00	100,00

Analyse von Maulbeerblättern aus Friaul.

Untersuchungen über die chemische Zusammensetzung der in Friaul abgestreiften Maulbeerblätter, von F. Sestini[2]). — Das Material wurde 1871 theils von 2 Varietäten des in Udine cultivirten gemeinen Maulbeerbaumes, theils von 2 in Flaibano angepflanzten Sorten, dem chinesischen und dem einheimischen veredelten Maulbeerbaume, gesammelt. Der Boden war an beiden Orten gedüngt. In Udine werden

[1]) Oeconom. Fortschritte 1872. 5.
[2]) Die landw. Versuchsstationen. **15**. 286.

die Zweige jährlich oder alle 2 Jahre abgehauen; in Flaibano entlaubt man alle 2 Jahre.

Der Entwickelungsgrad der Blätter von Morus alba zur Zeit der Probeentnahme ergiebt sich aus der nachfolgenden Zusammenstellung:

Bezeichnung der Varietät	Tag der Probeentnahme	Länge Mm.			Breite Mm.			Gew. von 10 frischen Blättern
		grösste	kleinste	mittlere	grösste	kleinste	mittlere	Grm.
Morus alba silvatica	28. April	45	15	30	35	13	24	1,340
	8. Mai	68	20	44	50	15	32	1,640
	12. Mai	82	23	53	62	28	45	3,365
	17. Mai	95	25	60	60	18	39	3,375
Morus alba domestica	29. April	47	16	32	34	6	20	1,038
	8. Mai	62	25	43	57	14	36	2,000
	12. Mai	92	25	60	65	16	41	2,010
	17. Mai	102	23	63	54	15	35	2,106

Die chemische Untersuchung lieferte folgende Resultate:

Bezeichnung der Varietät	Tag der Probeentnahme	Procentische Zusammensetzung der frischen Blätter				Procentische Zusammensetzung der Asche							
		Wasser	Organ. Stoffe	Asche	Stickstoff	Kali und Natron	Kalk	Magnesia	Phosphorsäure	Schwefels.	Kieselsäure	Chlor	Differenz an 100
Morus alba silvatica	28. April	75,6	22,4	2,0	1,499	15,6	21,1	7,6	24,8	1,8	9,4	2,1	17,6
	8. Mai	71,3	26,5	2,2	1,528	17,1	24,6	9,7	21,7	1,6	10,6	1,7	13,0
	12. Mai	66,7	31,0	2,3	1,529	16,9	26,0	9,0	20,0	1,8	10,7	1,2	14,4
	17. Mai	62,2	34,6	3,2	1,440	19,0	28,3	8,8	16,9	2,1	11,6	1,1	12,2
Morus alba domestica	29. April	78,1	20,1	1,8	1,335	16,6	24,3	7,5	20,1	2,0	9,6	1,6	18,3
	8. Mai	73,6	24,5	1,9	1,217	17,9	26,3	8,2	19,6	2,5	10,4	1,3	13,8
	12. Mai	70,1	27,8	2,1	1,365	18,2	27,6	8,0	18,1	2,9	10,8	1,3	13,1
	17. Mai	69,4	28,4	2,2	1,671	19,2	28,9	7,9	13,5	2,9	15,2	1,1	11,3
Chinesicher Maulbeerbaum	24. Aug.	72,4	25,3	2,3	1,121	24,1	31,7	11,2	18,1	1,3	8,0	0,7	4,9
Veredelter Maulbeerbaum	24. Aug.	66,9	23,7	9,4	1,683	16,9	33,3	10,7	12,1	1,3	15,9	0,8	9,0

Die für das Gedeihen der Seidenraupen nothwendigen Nahrungsstoffe scheinen in den sämmtlichen untersuchten Proben enthalten zu sein.

Man vergleiche die Analysen der Maulbeerblätter von Bechi, Karmrodt, Heidepriem [1]), sowie von E. Reichenbach [2]).

---

[1]) Jahresbericht 1868/69. 163 sqq.
[2]) Jahresbericht 1867. 68.

Aschenbestandtheile des Samen von Hyoscyamus niger L.

H. Höhn[1]) fand in den trocknen Samen von Hyoscyamus niger L. 2,25 pCt. Reinasche. Die letztere enthielt in 100 Theilen:

Kali	18,15
Natron	5,59
Kalk	6,23
Magnesia	20,68
Eisenoxyd	1,99
Thonerde	0,65
Phosphorsäure	43,95
Schwefelsäure	0,76
Kieselsäure	0,70
Chlor	0,31
	99,01

Zusammensetzung der Samenaschen von Acacia nilotica und Hibiscus esculentus.

O. Popp[2]) untersuchte die Asche der Samen von Acacia nilotica und Hibiscus esculentus. Beide Pflanzen sind in Aegypten heimisch. Erstere ist eine baumartige Leguminose und wird zur Bepflanzung von Landstrassen verwendet. Ihre sehr zahlreichen lederartigen Hülsenfrüchte reifen im März; die Samen sind ungemein hart, hornartig und enthalten in der Trockensubstanz 5,3 bis 5,5 pCt. Stickstoff. Hibiscus esculentus ist ein zur Familie der Malvaceen gehöriger, als Gemüsepflanze benutzter Strauch. Es wurden gefunden:

In 100 Theilen Glührückstand:	Samen von Acacia nilotica	Samen von Hibiscus esculentus
Kali	33,388	38,842
Natron	5,360	4,576
Kalk	14,212	7,813
Magnesia	12,103	12,021
Eisenoxyd	0,612	0,861
Phosphorsäure	16,229	24,690
Schwefelsäure	3,650	0,561
Kieselsäure	1,809	0,747
Chlor	0,345	1,537
Kohlensäure	13,112	8,252

Untersuchung der jungen Blätter von Thea chinensis.

Untersuchung eines Himalayathee's, von Ph. Zoeller[3]). Von der aus einer grossen Theeplantage am Himalayagebirge stammenden Probe stand es fest, dass sie aus den jüngsten Blättern bereitet war. Dieselbe enthielt lufttrocken in 100 Theilen: 4,95 Wasser, 4,94 Theïn, 5,38 Stickstoff und hinterliess beim Einäschern 5,63 pCt. Rückstand. Ausserdem fand sich darin eine geringe Menge eines weissen, krystallisirbaren Körpers, welchen J. v. Liebig für Theobromin erklärte. Durch Extraction

[1]) Die landw. Versuchsstation. **14.** 149.
[2]) Chem. Centralblatt 1871. 340. Nach Arch. Pharm. **195.** 140.
[3]) Ann d. Chem. und Pharm. 1871. **158.** 180.

mit der 60fachen Menge siedenden Wassers wurden im Ganzen 36,26 pCt. der Probe in Lösung gebracht. 100 Theile dieses bei 100° C. getrockneten Wasserauszugs gaben 10,09 Stickstoff und 11,46 kohlensäurehaltige Asche. Es waren mithin durch die angegebene Wassermenge von dem Gesammtgehalt an Stickstoff 61, von dem Gesammtgehalt an Asche 70 pCt. ausgelaugt worden.

100 Theile Asche enthielten:	Thee-blätter	Wasserextract aus den Blättern	Extrahirte Blätter
Kali	39,22	55,15	7,34
Natron	0,65	0,68	0,69
Kalk	4,24	0,95	10,76
Magnesia	6,47	3,13	11,45
Eisenoxyd	4,38	1,73	9,53
Manganoxyduloxyd	1,03	0,43	1,97
Phosphorsäure	14,55	7,89	25,41
Schwefelsäure	Spur	Spur	Spur
Kieselsäure	4,35 [1])	2,92	7,57 [1])
Chlor	0,81	0,81	Spur
Kohlensäure	24,30	26,31	25,28

Die jüngsten Blätter der Theestaude liefern die besten Theesorten, und der untersuchte Thee ist dem besten chinesischen Thee an die Seite zu setzen. Nach des Verfassers Ansicht hat man in der Aschenanalyse ein einfaches Mittel, um die Qualität einer Theesorte zu constatiren. Die Asche nämlich von guten, aus jungen Blättern gewonnenen Sorten hat einen hohen Kali- und Phosphorsäuregehalt, dagegen einen geringen Kalkgehalt, während die Asche von geringeren, aus älteren Blättern dargestellten Sorten verhältnissmässig reicher an Kalk, ärmer an Kali und an Phosphorsäure ist. Ebenfalls mit Hülfe der Aschenanalyse lässt es sich entscheiden, ob eine Theesorte des Handels bereits einmal zum Aufguss benutzt worden ist: ausgezogene Blätter enthalten nur wenig Kali, dagegen viel Kalk, Magnesia, Eisenoxyd und Phosphorsäure.

Aschen-Bestandtheile der Krapp-wurzeln.

A. Petzholdt bestimmte im Anschluss an seine früheren desfallsigen Untersuchungen [2]) die Aschenbestandtheile von Krappwurzeln aus Holland (Provinz Zeeland) und aus Frankreich (Département Vaucluse) [3]).

[1]) Sandhaltig.
[2]) Jahresbericht. 1865. 117.
[3]) Journal f. prakt. Chemie. **109.** 186.

100 Theile d. sand-, kohle- u. kohlensäurefr. Asche enthielten:	Holländische Krappwurzeln			Französische Krappwurzeln			
	1. 42 Monat alt, auf schwerem Boden gewachsen	2. 18 Monat alt, auf etwas leichterem Boden als 1 gewachsen	3. Dreijährig, auf etwas leichterem Boden als 1 gewachsen	4. Dreijährig, einige Wochen vor der Ernte gesammelt. Der Krapp wird als „garance rosée“ bez.	5. Dreijährig. Sog. garance rouge	6. Vierjährig. Sog. garance jaune	7. Dreijährig
Kali	44,132	47,924	42,574	47,821	46,913	41,219	43,084
Natron	—	—	—	—	0,561	—	—
Chlorkalium . .	2,242	7,519	1,227	4,494	—	8,683	5,924
Chlornatrium .	7,142	2,777	4,323	4,302	6,335	0,680	3,227
Kalk	25,955	21,698	32,358	28,144	32,934	36,217	28,677
Magnesia. . . .	4,639	4,265	4,923	5,556	5,128	4,191	3,061
Eisenoxyd . . .	2,783	2,364	0,256	0,318	0,443	0,628	2,792
Kieselsäure . .	5,055	6,134	3,476	1,328	0,588	1,698	2,645
Phosphorsäure .	6,732	5,688	9,220	5,483	4,905	4,631	8,750
Schwefelsäure .	1,320	1,631	1,643	2,554	2,393	2,053	1,840
Summa	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

Verf. untersuchte auch mit Ausnahme von 2 und 3 die Erden, von welchen die Krappwurzeln stammten. Ihre Charakteristik ist folgende:

1. Schwerer Boden aus dem Anna-Jacoba-Polder auf Zeeland. Zum Vergleich hiermit wurde ein anderer Boden analysirt, welcher im Holländischen Sinne als sehr leicht bezeichnet wurde und welcher zur Zeit der Probeentnahme keinen Krapp trug. Derselbe ist in der umstehenden Tabelle ohne Nummer aufgeführt.

4. Von der Farm „Grande-Bastide“, südlich von Carpentras; ganz hellbraun gefärbt, ohne Steine oder sonstige gröbere Beimengungen.

5. Von einem Felde bei Athen les Paluds, südwestlich von Carpentras, grau gefärbt, sehr fein und ohne Steine.

6. Von einem Felde im Quartier Darau bei Mormoiron, östlich von Carpentras, von hellgrauer Farbe, eine Menge kleiner Bruchstücke von Feuerstein, Kalkstein, kalkigem Sandstein enthaltend, ohne jedoch dadurch zu „steinigem Boden“ zu werden.

7. Von einem Felde im Quartier Sablon, ebenfalls bei Mormoiron, ganz roth gefärbt.

100 Theile wasserfreier Boden (nach Zerstörung des Humus und nach Eliminirung der zurückbleibenden Kohle) enthielten:	Holland		Frankreich			
	1.	—	4.	5.	6.	7.
Kali	0,473	0,358	0,366	0,143	0,488	0,164
Natron	0,157	0,019	0,048	0,152	1,666	0,100
Chlornatrium	0,017	0,020	0,010	0,017	0,009	0,004
Kalk	3,543	3,747	24,800	50,241	26,815	0,263
Magnesia	1,343	0,766	0,587	0,944	1,951	0,093
Thonerde u. Eisenoxyd	10,279	5,524	6,263	1,583	5,449	3,442
Kieselsäure	9,164	3,991	3,037	0,482	2,481	0,819
Phosphorsäure	0,158	0,123	0,164	0,091	0,111	0,061
Schwefelsäure	0,408	0,274	0,101	0,160	0,077	0,017
Kohlensäure	3,251	2,223	19,234	37,165	19,644	0,099
Unlösliches[1]	71,207	82,955	45,390	9,022	41,309	94,938
Summa	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000
Humus	6,21 %	4,15 %	3,53 %	5,21 %	3,24 %	1,40 %
Spec. Gewicht	1,233	1,405	1,311	1,064	1,239	1,407

Hieran knüpft der Verf. folgende Bemerkungen:

1. Es erscheint bedenklich, dass die Asche von Krappwurzeln 13,25 pCt. Chlor, wie Köchlin fand, enthalten soll; nicht minder unwahrscheinlich ist der von A. May und L. Vlaanderen für Zeeländischen Krapp angegebene Phosphorsäuregehalt der Asche von 16,84 resp. 13,62 pCt. Vlaanderen fand in einem französischen zum Krappbau benutzten Boden 1,566, in dem Obergrunde eines Holländischen Bodens (Alluvialthon) sogar 2,68 pCt. Phosphorsäure. Ein solcher Phosphorsäurereichthum einer Bodenart steht einzig in seiner Art da.

2. In dem Traité élementaire d'agriculture, Bd. 2, S. 477 von Girardin findet sich die Angabe, dass Rubia tinctorum zu ihrem Gedeihen einen kalkreichen Boden erfordert und dass daher das Département Vaucluse und Holland, wo die betreffenden Erden 60 bis 93 pCt. kohlensauren Kalk enthalten, einen besser bezahlten Krapp in den Handel bringen, als Elsass, wo diese Pflanze auf Bodenarten mit höchstens 10 pCt. Kalkcarbonat cultivirt wird. Gegen diese auch sonst noch verbreitete Annahme spricht der vom Verf. in den beiden holländischen Bodenproben und namentlich in dem französischen Boden No. 7 gefundene niedrige Kalkgehalt. Die Qualität des von dem letzteren Boden gewonnenen Krapps wurde dem Verf. als eine vorzügliche gerühmt, und daraus folgt, dass für den Kalkbedarf der Krappwurzel schon ein sehr geringer Kalkgehalt des Bodens ausreichend ist.

[1]) Worin? ist nicht gesagt. Ueberhaupt fehlt die für die Beurtheilung von Boden-Analysen nothwendige Angabe des angewandten Lösungsmittels. D. Ref.

Zusammensetzung essbarer Pilze.

O. Siegel[1]) untersuchte fünf Arten essbarer Pilze mit folgenden Resultaten:

100 Theile Trockensubstanz enthielten:	Boletus edulis Bull. (Steinpilz)	Agaricus Cantharellus L. (Eierschwamm)	Clavaria flava Schaeff. (Hahnenkamm)	Morchella esculenta Pers. (Morchel)	Tuber cibarium Sibthorp (Schw. Trüffel)
Proteïnstoffe	22,82	23,43	24,43	33,90	36,32
Mannit	5,14	10,68	7,81	7,48	—
Fett	1,98	1,38	2,13	1,71	2,48
Extractivstoffe . . .	57,29	46,85	48,94	40,59	23,16
Holzfaser	6,55	9,47	6,94	6,58	28,31
Organische Stoffe .	93,78	91,81	90,25	90,26	90,27
Kali	3,17	3,99	5,01	4,87	4,08
Natron	0,20	0,13	0,22	0,11	0,14
Magnesia	0,32	0,32	0,08	0,38	0,62
Eisenoxyd	0,17	0,20	0,19	0,14	0,21
Manganoxyduloxyd .	—	0,05	0,03	Spur	—
Phosphorsäure . . .	1,25	2.89	3,41	2,48	2,98
Schwefelsäure . . .	0,83	0,72	0,33	0,51	0,17
Kieselsäure	0,11	0,09	0,14	Spur	0,03
Chlor	0,07	0,08	0,03	0,02	Spur
Sand und Thon . .	0,11	0,09	0,04	0,02	0,07
Mineralstoffe . . .	6,21	8,19	9,75	9.74	9,73
in Summa . . .	100,00	100,00	100,00	100,00	100.00

Die Asche enthielt

in 100 Theilen:	Boletus edulis	Agaricus Cantharellus	Clavaria flava	Morchella esculenta	Tuber cibarium
Kali	50,95	48,75	51,47	50.04	55,97
Natron	3,31	2,26	2,28	1,13	1,32
Magnesia	5,21	4,04	0,75	3,99	6,51
Eisenoxyd	2,47	2,52	2,00	1.43	2,32
Manganoxyduloxyd .	—	0,63	0,25	0,05	—
Phosphorsäure . . .	20,12	31.32	35,07	37,75	30,85
Schwefelsäure . . .	13,32	8,02	3,40	5,20	1,53
Kieselsäure	1,46	1,24	1,50	0,02	0,50
Chlor	1,07	1,14	3,02	0,19	0,04
Sand und Thon . .	1,81	1,30	0,35	0,30	0,94
	99,72	101,22	100,00	100,10	99,98
Davon ab die dem Chlor aequivalente Menge Sauerstoff	0,24	0,25	0,68	0,04	—
	99,48	100,97	99,41	100,06	99,98

[1]) Oekon. Fortschritte. 1871. 38. Nach Götting gelehrt. Anz. 1870. 389.

Höchst auffällig in diesen so ausführlichen und so vortrefflich stimmenden Analysen ist das vollständige Fehlen der Kalkerde. — Zu vergleichen ist „Zusammensetzung einiger essbarer Pilze, von O. Kohlrausch“ [1]).

Mangangehalt der Aschen verschiedener Hölzer und Samen.

A. Leclerc [2]) bestimmte das Mangan in den Aschen verschiedener Hölzer und Samen nach der folgenden, massanalytischen Methode: Aus der salpetersauren Lösung der Aschen wurde das Chlor mittelst Silbersalpeter entfernt, das Filtrat zur Ueberführung des Manganoxyduls in Uebermangansäure mit Mennige (Hoppe-Seyler's Reaction) digerirt und die durch Asbest filtrirte, freie Salpetersäure enthaltende Flüssigkeit mit einer salpetersauren Quecksilberoxydul-Lösung von bekanntem Gehalt titrirt. Die hierbei stattfindende Umsetzung erfolgt nach der Gleichung:

$$KO, Mn_2 O_7 + 4 (Hg_2 O, NO_5) + 5 NO_5 = KO, NO_5 + 8 (Hg O, NO_5) + Mn_2 O_3.$$

Nach dieser Methode wurden gefunden:

In 100 Grm. Asche von	Manganoxyd Grm.
Tanne	4,507
Eiche	1,488
Rothbuche	5,307
Weissbuche	7,454
Linde	3,744
Weide	0,574
Birke	2,981
Ahorn	0,383
Erle	1,965
Ulme	0,142
Espe	0,636
Pflaumenbaum	0,121
Weinrebe (Stamm)	0,191
Weinrebe (Wurzeln)	0,130
Weintrauben (Trester)	0,071
Buchsbaum	0,061
Pinus maritima, dürftiges Exemplar	0,021
Pinus maritima, gut entwickelt	0,325
Tabak	0,181
Weizen, Samen	0,0113
Gerste, desgl.	0,0056
Mais, desgl.	0,0020
Reis, desgl.	0,0010

[1]) Jahresbericht 1867. 261.
[2]) Compt. rend. 1872. **75.** 1209.

Wasser- und Aschengehalt verschiedener Pflanzen.

A. Baudrimont bestimmte den Wasser- und Aschengehalt verschiedener saftreicher Pflanzen[1]):

Es enthielten 100 Theile von	Wasser	Organische Stoffe	Mineralstoffe
Cactus peruvianus	94,83	4,62	0,55
Agave	88,38	10,85	0,77
Crassula lactea	90,92	7,80	1,28
Cactus triangularis	88,32	10,08	1,60
Opuntia	93,64	4,64	1,72
Sedum altissimum	87,07	10,90	2,03
Portulaca oleracea	90,96	7,00	2,04
Sempervivum arboreum	89,12	8,63	2,25
Cactus quinquangularis	88,46	9,28	2,26
Cactus, andere Varietät	92,00	5,72	2,28
Aloë	79,63	17,68	2,69
Opuntia volutina	92,19	4,85	2,96
Sedum calcareum	87,81	9,19	3,00
Opuntia coccinilifera	89,13	7,76	3,11

Gehalt verschiedener Pflanzen und Pflanzentheile an Salpetersäure.

H. Wulfert[2]) untersuchte verschiedene, in Rostock und Umgegend gesammelte Pflanzen und Pflanzentheile auf ihren Salpetersäuregehalt. Die hierzu benutzte Methode war die Schloesing'sche mit der von Franz Schulze angegebenen Modification, nach welcher das gebildete Stickstoffoxyd nicht in Salpetersäure zurückverwandelt, sondern als solches volumetrisch bestimmt wird.

Namen der Pflanzen.	Tag der Ernte.	Für 100 Theile Trockensubstanz berechnet sich salpetersaures Kali.
Acer campestre, Früchte .	10. Mai	0,074
desgl. Blätter	10. Mai	0,119
Acer Pseudoplatanus, Knospen	5. Mai	0,082
desgl. Blüthen	17. Mai	0,115
desgl. Blätter	17. Mai	0,173
desgl. Blätter	1. Juni	0,136
Achillea Millefolium . . .	27. Mai	—
desgl. Blattrippen . .	3. Juni	0,994
desgl. Blattsubstanz. .	3. Juni	—
Adoxa Moschatellina . . .	5. Mai	0,247
Alliaria officinalis	3. Mai	—
desgl.	3. Juni	0,675

Namen der Pflanzen.	Tag der Ernte.	Für 100 Theile Trockensubstanz berechnet sich salpetersaures Kali.
Alsine media	28. Mai	0,672
Archangelica officinalis . .	16. Mai	0.148
desgl.	16. Mai	0.371
Arctium Lappa	1. Mai	1,729
desgl.	19. Mai	1,136
Artemisia vulgaris	3. Juni	0,320
Capsella bursa pastoris . .	28. Mai	—
Carduus crispus	5. Mai	1,898
desgl.	10. Mai	5,696
desgl.	18. Mai	1,928
desgl.	19. Mai	2,831
desgl.	21. Mai	9,129
desgl.	23. Mai	10,408

[1]) Compt. rend. 1872. **74**. 877.
[5]) Die landwirthschaftl. Versuchsstationen **12**, 164.

Namen der Pflanzen.	Tag der Ernte.	Für 100 Theile Trockensubstanz berechnet sich salpetersaures Kali.
Carduus crispus	23. Mai	1,360
desgl.	25. Mai	1,739
desgl.	3. Juni	4,113
Carduus nutans	10. Mai	4,042
Chaerophyllum bulbosum	3. Mai	1,611
desgl.	11. Mai	0,215
Chelidonium majus	3. Mai	0,306
desgl.	10. Mai	0,424
Cochlearia Armoracia		
Blattsubstanz	28. Mai	0,693
Blattrippen	28. Mai	2,945
Conium maculatum	17. Mai	0,270
desgl.	18. Mai	0,332
desgl. Blattsubstanz	19. Mai	0,257
Blattrippen und Stengel	19. Mai	0,716
desgl.	25. Mai	0,301
Convolvulus arvensis	5. Mai	0,479
desgl. Blätter u. Blattstiele	14. Mai	0,715
desgl. Stengel	14. Mai	0,391
desgl. ganze Pflanze	27. Mai	0,852
desgl. Blätter ohne Blattstiele	3. Juni	0,242
desgl. Stengel u. Blattstiele	3. Juni	0,744
Corydalis nobilis	16. Mai	0,604
Geranium lucidum	28. Mai	—
Glechoma hederaceum	17. Mai	0,394
desgl.	18. Mai	1,229
desgl. Blätter u. Blattstiele	19. Mai	1,010
desgl. Stengel	19. Mai	1,576
desgl.	21. Mai	1,050
desgl.	25. Mai	1,516
Hordeum vulgare	16. Mai	1,068
desgl.	23. Mai	0,743
desgl.	1. Juni	0,903
Humulus Lupulus	7. Mai	0,322
desgl.	25. Mai	0,344
Lamium album, Blätter	10. Mai	0,966
desgl. Stengel	10. Mai	1,296
Lamium purpureum	10. Mai	0,996
Leontodon Taraxacum.		
Blattrippe	1. Juni	2,312
Blattsubstanz	1. Juni	0,416
Malva rotundifolia	1. Juni	0,622
Plantago media	3. Mai	0,122
desgl.	14. Mai	0,328
desgl.	17. Mai	0,115
desgl.	21. Mai	—
desgl. Blattrippen	1. Juni	0,522
desgl. Blattsubstanz	1. Juni	—
Ranunculus acris	28. Mai	1,462
Ranunculus Ficaria	3. Mai	0,257
Rubus polymorphus	16. Mai	0,949
Rumex maximus, Blattsubst.	28. Mai	0,651
desgl. Blattrippen	28. Mai	0,806
Secale cereale	16. Mai	0,475
Senecio vulgaris	7. Mai	1,271
desgl.	28. Mai	0,427
Solanum tuberosum	16. Mai	0,435
desgl.	23. Mai	5,322
desgl.	1. Juni	3,740
Symphytum officinale, Blätter	11. Mai	0,365
desgl.	17. Mai	0,222
desgl.	17. Mai	—
Triticum vulgare	14. Mai	0,507
Tussilago Farfara	7. Mai	0,056
Tussilago Petasites.		
Blattrippen	19. Mai	14,771
Blattsubstanz	19. Mai	—
Blattrippen	23. Mai	1,641
Blattsubstanz	23. Mai	—
Blattrippen	28. Mai	0,112
Blattsubstanz	28. Mai	—
Blattrippen	3. Juni	0,999
Blattsubstanz	3. Juni	—
Ulmus campestris, Blätter	7. Mai	0,401
desgl. Früchte	7. Mai	—
Veronica Chamaedrys, Stengel	27. Mai	—
desgl. Blätter	27. Mai	—
Vicia Faba	25. Mai	0,247

Schierling und Gundermann waren auf einem mit Kalisalpeter gedüngten Boden gewachsen. — Bei einer und derselben Pflanze wurde der höchste Salpetersäuregehalt in den Blattrippen nachgewiesen. Die eigentliche Blattsubstanz von Tussilago Petasites enthielt kein Nitrat. Wo die Analyse für die Blattsubstanz mehr als Spuren von Salpeter ergab, war die vollständige Entfernung der Rippen nicht ausführbar gewesen. Es lässt sich deshalb annehmen, dass die rippenfreie Blattsubstanz überhaupt keine Spur von Salpeter enthält.

Bemerkt sei schliesslich noch, dass die für Weizen, Roggen, Gerste und Kartoffeln angegebenen Salpeterprocente durchgängig höher sind, als die von R. Frühling für dieselben Pflanzen gefundenen Zahlen.[1])

Salpetersäuregehalt der Rübenwurzeln.

E. Schulze[2]) bestimmte — im Anschluss an eine frühere[3]), in Gemeinschaft mit H. Schultze ausgeführte Arbeit — den Proteïn- und Salpetersäure-Gehalt von Rübenwurzeln am Ende des ersten Vegetationsjahres. Die Salpetersäure wurde nach der Schloesing'schen Methode ermittelt; der Proteïngehalt wurde aus der Differenz zwischen dem Gesammtstickstoff und dem Stickstoff der Salpetersäure mittelst des Factors 6,25 berechnet. Die Resultate dieser Untersuchungen nebst einigen Aschenbestimmungen finden sich in der folgenden Tabelle:

No.	Bezeichnung der Rüben	Bezugsquelle	100 Theile frische Substanz enthielten		100 Theile Trockensubstanz enthielten		
			Salpetersäure	Proteïnstoffe	Salpetersäure	Proteïnstoffe	Reinasche
	I. Futterrunkelrüben.						
1.	Lange gelbe Rübe . . .	Klostergut Weende	0,048	0,63	0,47	6,19	—
2.	desgl. . . .	Klostergut Weende	0,064	0,61	0,77	7,31	—
3.	desgl. . . .	Klostergut Weende	0,078	0,67	0,80	6,91	—
4.	desgl. (unreif) . .	Garten der Versuchsstation Weende	0,212	0,73	2,56	8,81	—
5.	desgl. . . .	Garten der Versuchsstation Weende	0,285	1,01	3,13	11,13	—
6.	desgl. . . .	Gestorf, bei Hannover	0.074	0,55	0,82	6,13	7,77
7.	Rothe runde Klumpers . .	Gestorf, bei Hannover	0,043	0,63	0,37	5,44	6,91
8.	Oberndorfer Rübe	Wintersheim in Rheinhessen	0,085	0,94	0,81	8,94	8,03
9.	Vilmorin-Rübe	Wintersheim in Rheinhessen	0,242	1,21	2,30	11,54	9,77
	II. Zuckerrüben.						
10.	Zuckerrübe	Wintersheim in Rheinhessen	0,013	0,83	0,08	4,88	4,05
11.	desgl.	Gestorf bei Hannover	0,158	1,24	1,09	8,56	6,83
	III. Engl. Futterrüben (Weissrüben).						
12.	Weisse grünköpfige Rübe .	Viernhein im Grossherzogthum Hessen	0,016	1,01	0.21	13.22	—
13.	Orangegelbe	Viernhein im Grossherzogthum Hessen	0,026	1,20	0,26	12,17	—
14.	Gelbe	Viernhein im Grossherzogthum Hessen	0,009	0,84	0,10	9,15	—
15.	Ovale	Viernhein im Grossherzogthum Hessen	0,004	0,64	0,06	8,28	—
16.	Lange weisse	Viernhein im Grossherzogthum Hessen	0,032	0,73	0,38	8.73	—
17.	Gelbe	Nordheim bei Gernsheim a. Rh.	0,051	1,05	0,65	13,35	—

Welchen Fehler man begeht, wenn man den bei der Verbrennung mit Natronkalk gefundenen Gesammtstickstoff ohne Abzug des als Salpetersäure vorhandenen Stickstoffs auf Proteïn berechnet, lehrt besonders die Analyse der Rüben No. 4, 5, 9 und 11. Würde man bei diesen Rüben den Gesammtstickstoff auf Proteïnsubstanzen berechnen, so erhielte man 12,96; 16,19; 15,26; 10,31 statt 8,81; 11,13; 11,54; 8,56. — Rüben von hohem Salpetersäuregehalt sind stets auch reich an Proteïnstoffen, und

[1]) Die landwirthschaftl. Versuchsstationen **9**, 9 u. 150; im Auszuge Jahresbericht 1867, 72.
[2]) Die landw. Versuchsstationen. **15.** 170.
[3]) Jahresbericht 1867, 73.

mit dem Salpetersäure- und Proteïngehalt scheint ziemlich regelmässig auch der Aschegehalt der Rüben zu steigen.

Um zu erfahren, wie sich der Salpetergehalt der Rübenwurzeln im zweiten Vegetationsjahre stellt, wurden von der Ernte des Jahres 1866 salpeterreiche Futterrunkelrüben mit einem durchschnittlichen Trockengehalt von 9 pCt., im Sommer 1867 im Garten der Versuchsstation Weende ausgepflanzt, zu verschiedenen Vegetationsperioden dem Boden entnommen und die Wurzeln auf ihren Gehalt an Trockensubstanz und Salpetersäure untersucht. Folgendes waren die Resultate:

No.	Tag der Probeentnahme	Entwickelungsstadium	Gehalt an Trockensubstanz pCt.	Gehalt an Salpetersäure in der frischen Substanz pCt.	Gehalt an Salpetersäure in der Trockensubstanz pCt.	Berechneter Gehalt der Trockensubstanz an salpetersaurem Kali pCt.
1.	17. Juni	Bildung von Blüthenknospen	5,87	0,225	3,84	7,19
2.	1. Aug.	Volle Blüthe	5,83	0,271	4,65	8,71
3.	2. Sept.	mit unreifen Samen . .	7,54	0,082	1,09	2,04
4.	13. Sept.	mit unreifen Samen . .	6,01	0,485	8,07	15,11
5.	7. Octbr.	mit reifen Samen . . .	7,26	0,017	0,24	0,45
6.	7. Octbr.	mit reifen Samen . . .	8,87	0,067	0,76	1,42

Während die organischen Reservestoffe zur Bildung von Blättern, Blüthen und Samen verbraucht wurden und in Folge dessen der Trockengehalt der Wurzeln sich verringerte, fand bis zur Samenbildung keine sichtbare Abnahme an Salpetersäure statt. Ob die im ersten Vegetationsjahr aufgespeicherte Salpetersäure trotzdem zur Verwendung gelangt und ob im zweiten Jahre eine fernere Aufnahme von salpetersaurem Salze erfolgt ist, lässt sich nicht entscheiden.

Analyse des Zuckerrohrs.

In drei bezw. von Martinique, Guadeloupe, Cairo bezogenen Sorten frischen, von den Blüthen befreiten Zuckerrohrs fand O. Popp[1]):

Rohrzucker	16,0	bis	18,1 pCt.
Traubenzucker	0,25	„	2,3 „
Cellulose	9,1	„	9,3 „
Asche	0,35	„	0,42 „
Wasser	72,13	„	72,22 „

Das bei 100° getrocknete Rohr gab 3,8 bis 4,3, die Blätter gaben 8 bis 8,5 pCt. Glührückstand, welcher reich war an Kieselsäure, Kali und Kalk.

Zuckergehalt des Hopfens.

V. Griessmayer[2]) constatirte das Vorkommen von Rechtstraubenzucker im Hopfen und fand nach der Fehling'schen Methode seine Menge gleich 3,7 pCt.

[1]) Chem. Centralbl. 1870, 424; nach Zeitschr. Chem. [2] **6**. 329.
[2]) Chem. Centralbl. 1872. 360; nach Pol. C. Bl. **26**. 548.

Zusammensetzung der Cocusnüsse u. Bankulnüsse.

Nach G. Nallino[1]) enthalten

in 100 Theilen:	Cocusnüsse	Bankulnüsse (candlenuts; Früchte von Aleurites triloba)
Fett	67,85	62,97
Cellulose pp. . . .	24,80	28,99
Asche	1,55	2,79
Wasser	5,80	5,25

Analyse der Berberitzbeeren.

E. Lenssen[2]) untersuchte die beinahe vollreifen, hochrothen Beeren von Berberis vulgaris L. und fand

in 100 Theilen derselben:

Fruchtzucker	3,57
Aepfelsäurehydrat	6,62
Pflanzeneiweiss[3])	0,51
Lösliche Pektinkörper	1,37
Lösliche Aschenbestandtheile	0,96
Gesammtmenge der in Wasser lösl. Stoffe .	13,03
Kerne	8,04
Schale und Cellulose	2,56
Pektose	1,69
Gesammtmenge der in Wasser unlösl. Stoffe	12,29[4])
Wasser	74,68
	100,00

Weinsteinsäure, Citronensäure und Essigsäure, welche letztere nach einer älteren, von Hermbstaedt herrührenden Angabe im Safte der Berberitzbeeren vorkommen soll, konnten nicht nachgewiesen werden. Bei der Destillation des Saftes resultirte im Anfang eine saure Flüssigkeit, welche in ihrem Verhalten gegen ammoniakalische Silberlösung an das Vogelbeeröl erinnerte.

Die Ebereschen (Früchte von Sorbus aucuparia L.) enthalten nach einer Bestimmung des Verf.'s nur 1,58 pCt. Aepfelsäurehydrat, also weit weniger, als die Berberitzbeeren.

Bestandtheile der Spargelbeeren.

Nach H. Reinsch[5]) sind die reifen Früchte von Asparagus officinalis L. ziemlich reich an Traubenzucker. Werden die vergohrenen Beeren mit Wasser ausgewaschen, so restirt ein gelbrother Rückstand, welcher sich in Alkohol mit prachtvoll orangerother, in Aether mit feuerrother Farbe löst. Beim Verdunsten der alkoholischen Lösung hinterbleibt dieser Farbstoff als hellrothe extractartige Masse, welche beim Stehen unter Wasser

---

[1]) Ber. d. D. chem. Ges. 1872. 731.

[2]) Ibidem 1870. 966.

[3]) Durch Multiplication der gefundenen Stickstoffprocente (= 0,0798) mit dem Factor 6,45.

[4]) Mit 0,357 Aschenbestandtheilen.

[5]) Chem Centralbl. 1870. 263; nach N. Jahrb. Pharm. **33**. 65.

einen zimmtähnlichen Geruch entwickelt. Die ätherische Lösung hinterlässt dunkelrothe Tropfen, welche sich — namentlich unter Wasser — in gelbroth sublimirbare Blättchen verwandeln. Ammoniak, Kalilauge und Salpetersäure verändern den Farbstoff nicht; ein grösserer Zusatz von Schwefelsäure bewirkt eine grüne Färbung. Blei- und Thonerdesalze geben gelbe Lacke.

Die Kerne der Spargelbeeren enthalten fettes Oel, etwas Farbstoff, ein aromatisches Harz, einen aus Alkohol leicht krystallisirenden, alkalische Kupferoxydlösung reducirenden Zucker und einen krystallinischen Bitterstoff.

Ueber die Zusammensetzung von Hülsenfrüchten aus Süd-Russland und des darin enthaltenen Legumins.

Ueber die Zusammensetzung von Hülsenfrüchten aus Süd-Russland und des darin enthaltenen Legumins, von R. Pott[1]. — Der von Dumas und Cahours im Legumin aus Hülsenfrüchten gefundene procentische Stickstoffgehalt ist durchgängig höher, als der von H. Ritthausen u. A. ermittelte, und stimmt mehr überein mit dem Stickstoffgehalt des Conglutins aus Mandeln und Lupinen. Da das von den genannten französischen Chemikern benutzte Material aus südlicheren Gegenden stammte und klimatische Unterschiede möglicher Weise eine Verschiedenheit in der Zusammensetzung des Legumins bedingen könnten, so verschaffte sich Verf. Originalproben von Hülsenfrüchten aus dem südlichen Russland. Die procentische Zusammensetzung der bei 100° C. getrockneten Samen war folgende:

Name und Bezugsort der Samen:	Stickstoff	Proteïnstoffe (N × 6)	Rohfett	Rohfaser	Stickstofffreie Extractivstoffe	Asche
Erbsen aus dem Gouvernement Cherson	4,40	26,40	2,67	4,13	66,01	2,79
Platterbsen a. d. Gouvernement Cherson	4,88	29,28	2,11	4,35	60,82	3,44
desgl. a. d. Gouvern. Jekaterinoslaw	4,41	26,46	2,25	3,53	65,07	2,69
Bohnen „ „ Jekaterinoslaw	4,40	26,40	2,78	4,20	62,64	3,98
Linsen „ „ Cherson	4,30	25,80	2,67	3,95	64,81	2,77
desgl. „ „ Jekaterinoslaw	4,76	28,56	2,57	3,68	62,33	3,12

Aus den Erbsen von Cherson und den Platterbsen von Jekaterinoslaw wurden nach Ritthausen's Verfahren[2] je zwei Präparate Legumin dargestellt und nachstehende Zahlen für die aschenfreie Substanz gefunden:

		Kohlenstoff	Wasserstoff	Stickstoff	Sauerstoff	Schwefel
Legumin aus Erbsen	Präparat 1	51,66	6,54	16,99	24,34	0,47
	„ 2	52,29	6,94	16,90		
Legumin a. Platterbsen	Präparat 1	52,45	7,14	16,96	22,98	0,47
	„ 2	51,80	6,89	16,99		

Eine Vergleichung dieser Zahlen mit den von H. Ritthausen erhaltenen[3] führt zu dem Schluss, dass die Zusammensetzung des Le-

[1] Die landw. Versuchsstationen. **15.** 214. 397.
[2] Jahresbericht 1868/69. 170.
[3] Ibidem 172.

gumins unabhängig ist von den klimatischen Verhältnissen, unter welchen die zu seiner Darstellung benutzten Hülsenfrüchte aufwachsen.

Specifische Gewichte einiger Proteïnkörper.

W. Dittmar[1]) bestimmte die specifischen Gewichte von drei Proteïnpräparaten, welche von H. Ritthausen dargestellt, bei 130 ⁰ getrocknet und längere Zeit in gut verschlossenen Gläsern aufbewahrt waren.

Präparat 1 war Legumin aus Erbsen, voluminöses, sehr hygroskopisches, weisses Pulver;

Präparat 2 compaktes Legumin, aus Präparat 1 durch Anfeuchten mit Wasser und nachheriges vollständiges Austrocknen gewonnen;

Präparat 3 war pulverförmiger Kleber aus Weizenmehl.

Es wurde gefunden bei einer Temperatur von 15 ⁰ C. das specifische Gewicht von

No. 1 = 1,329
No. 2 = 1,260
No. 3 = 1,289

Unter Berücksichtigung des Umstandes, dass die Präparate nicht mehr absolut trocken waren, sondern allmälig wieder etwas Wasser aufgenommen und dies an den zum Auffüllen des Pyknometers benutzten Alkohol abgegeben hatten, berechnen sich folgende specifische Gewichte für

No. 1 = 1,360
No. 2 = 1,285
No. 3 = 1,297

An die vorstehend mitgetheilten Arbeiten der Versuchsstation Poppelsdorf reihen sich ferner folgende an:

Verbindungen der Proteïnstoffe mit Kupferoxyd.

H. Ritthausen[2]) stellte die Verbindungen dar, welche die verschiedenen Formen des Pflanzencaseïns — Legumin, Conglutin, Glutencaseïn — mit Kupferoxyd eingehen. Das Verfahren war folgendes: Die fein gepulverten Proteïnsubstanzen wurden in Wasser, welches 2 bis 3 Grm. Kalihydrat im Liter enthielt, gelöst, die Lösungen stark mit Wasser verdünnt, hierauf mit Kupfervitriollösung und soviel Kalilauge versetzt, dass die ganze Masse mit violetter Farbe gelöst blieb. Die von einem geringen Bodensatz abgehobene alkalische Lösung wurde sodann mit sehr verdünnter Schwefelsäure unter stetem Umrühren neutralisirt, der Niederschlag von der wasserhellen Mutterlauge getrennt und so lange ausgewaschen, bis die Reaction auf Schwefelsäure verschwindend war. Die verschiedenen Formen des Caseïns zeigten hierbei ein verschiedenes Verhalten: Legumin blieb unverändert und seine Verbindung mit Kupferoxyd war nur wenig löslich in Wasser; Conglutin erlitt unter Abspaltung von Ammoniak eine theilweise Zersetzung und war etwas löslich in Wasser; Glutencaseïn wurde nur wenig verändert, aber von Wasser in beträchtlicher Menge aufgenommen.

---

[1]) Die landw. Versuchsstationen. **15.** 401.
[2]) Journ. f. prakt. Chemie. **113.** 215.

Die Analyse der bei 120 ° C. getrockneten Kupferoxydverbindungen [1]) ergab die nachstehende Zusammensetzung.

Procente:	Legumin a. aus Erbsen	Legumin b. aus Saubohnen	Legumin c. aus Hafer (Avenin)	Conglutin	Glutencaseïn aus Dinkelkleber
Kohlenstoff	42,60	42,70	43,66	43,19	43,14
Wasserstoff	5,76	5,83	5,80	5,77	5,73
Stickstoff	14,08	14,30	14,39	15,22	14,14
Schwefel + Sauerstoff	20,84	20,24	20,66	22,06	20,94
Kupferoxyd	15,51	13,61	13,53	11,60	14,01
Andere Aschenbestandtheile	1,21	3,32	1,96	2,16	2,04

Die aus diesen Zahlen nach Abzug des Glührückstandes berechnete Zusammensetzung der einzelnen Caseïnformen wird von dem Verf. mit den Resultaten der mit den freien Proteïnkörpern ausgeführten Elementar-Analysen verglichen.

Procente:	Legumin aus Erbsen		Legumin aus Saubohnen		Legumin aus Hafer		Conglutin		Glutencaseïn	
	berechnet aus der Kupferverbindung	früher gefunden	berechnet aus der Kupferverbindung	früher gefunden	berechnet aus der Kupferverbindung	früher gefunden [2])	berechnet aus der Kupferverbindung	früher gefunden	berechnet aus der Kupferverbindung	früher gefunden
Kohlenstoff	51.16	51,40	51,33	51,25	51,30	51,63	50,00	50,83	51,42	50,98
Wasserstoff	6,92	7,10	7,01	7,03	6,81	7,49	6,66	6,92	6,82	6,71
Stickstoff	16,90	16,87	17,21	17,16	16,91	17,16	17.58	18,40	16,85	17,31
Schwefel	25,02 (Schwefel + Sauerstoff)	0,35	24,45 (Schwefel + Sauerstoff)	0,40	24,88 (Schwefel + Sauerstoff)	0,79	25,76 (Schwefel + Sauerstoff)	0,91	24.91 (Schwefel + Sauerstoff)	25,00 (Schwefel + Sauerstoff)
Sauerstoff		24,28		24,16		22,93		23,24		

Verf. hofft, dass es ihm gelingen werde, Verbindungen von constantem Kupfergehalt darzustellen. Die Abscheidung der Proteïnkörper aus gemischten Flüssigkeiten, sowie ihre quantitative Bestimmung liesse sich dann voraussichtlich mit Hülfe ihrer Kupferverbindungen erreichen, und die letzteren dürften vielleicht Aufschlüsse geben über das Moleculargewicht der Proteïnkörper.

Umwandelungsproducte der Proteïnkörper.

Unter den Zersetzungsproducten des Legumins und Conglutins beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure finden sich, wie H. Ritthausen bereits früher mittheilte, [3]) Asparaginsäure $C_8\ H_7\ N\ O_8$ und die ihr

[1]) Von Avenin wurden 2, von Conglutin 6, von Glutencaseïn 3 Präparate dargestellt und untersucht. Wir beschränken uns hier auf die Wiedergabe je einer Analyse.

[2]) Nach der Analyse von U. Kreusler; cfr. Jahresbericht. 1868/69. 208.

[3]) Jahresbericht 1868/69. 207.

homologe Glutaminsäure C_{10} H_9 N O_8. Erstere entsteht nach R. Pott[1]) in geringer Menge auch bei der Oxydation des Conglutins durch übermangansaures Kali.

Gelöst in Salpetersäure sind Asparaginsäure und Glutaminsäure stark rechts drehend; das specifische Drehungsvermögen der ersteren beträgt + 25,16⁰, das der letzteren + 34,7⁰. Durch Einwirkung von salpetriger Säure wird aus der Glutaminsäure — entsprechend der Umwandelung der Asparaginsäure in Aepfelsäure — die der Aepfelsäure homologe Glutansäure C_{10} H_8 O_{10} gebildet. Diese beiden Säuren erwiesen sich ebenfalls als optisch activ; [2]) sie lenken die Polarisationsebene nach links ab. Das specifische Dachungsvermögen (nach Wild'schen Graden) ergab sich für Aepfelsäure zu — 1,04⁰, für Glutansäure zu — 1,98⁰.

Die Glutansäure krystallisirt schwierig nach längerem Stehen über Schwefelsäure; mit Basen bildet sie wohl charakterisirte Salze; durch Jodwasserstoff wird sie nach den Untersuchungen von W. Dittmar[3]) zu einer der Brenzweinsäure C_{10} H_8 O_8 isomeren, aber mit derselben nicht identischen Säure reducirt.

Ueber die Alkaloïde der Lupinus-Arten.

Ueber die Alkaloïde der Lupinus-Arten macht M. Siewert[4]) weitere Mittheilungen. — Um aus dem bei gewöhnlicher Temperatur bereiteten salzsauren Extract der Samen von gelben Lupinen das die Bitterkeit derselben bedingende Alkaloïdgemenge zu gewinnen, erwies sich folgende Methode als die zweckmässigste: Der bis zur Syrupconsistenz eingedampfte Auszug wurde mit conc. Natronlauge im Ueberschuss versetzt und mit Aether so lange geschüttelt, bis neuer Aether beim Verdunsten auf Curcumapapier kaum noch eine alkalische Reaction hervorbrachte. Die vereinigten aetherischen Lösungen wurden mittelst Filtration durch Knochenkohle entfärbt; der Aether verjagt, der Rückstand der fractionirten Destillation im Wasserstoffstrome unterworfen. Die ersten Tropfen gingen bei 160⁰ über, wobei sich gleichzeitig ein höchst unangenehmer, heftig zum Husten reizender Geruch verbreitete. Im weiteren Verlauf der Destillation wurden aus dem Extract von 1 Ctr. gelber Lupinen erhalten:

1. Fraction:	bis 216⁰ C.	=	4	Grm.
2. „	221—235⁰ „	=	4	„
3. „	262—264⁰ „	=	98	„
4. „	267—274⁰ „	=	43	„
5. „	274—284⁰ „	=	43	„
6. „	284—288⁰ „	=	23	„
theerähnlicher Rückstand in der Retorte		=	25	„
		in Summa	240	Grm.

Diese einzelnen Fractionen wurden zu nachstehenden Untersuchungen verwendet:

1. Der bis 216⁰ siedende Basenantheil, welcher zwar einige Neigung zur Krystallisation zeigte, aber einen bedeutenden Antheil nicht erstarren-

[1]) Journ. f. pract. Chem. **114**, 91.
[2]) Ibidem **113**, 354.
[3]) Ibidem **113**, 338.
[4]) Die landwirthschaftl. Versuchsstationen, **12**, 306, 321.

der Substanz enthielt, wurde mit wenig Alkohol aufgenommen, mit Salzsäure neutralisirt und mit Platinchlorid versetzt. Die Zusammensetzung des hierbei entstandenen gelben Niederschlages wird durch die Formel $C_{34}\ H_{36}\ N_2\ O_2\ Cl_2 + 2\ PtCl_2$ ausgedrückt, und liesse sich derselbe als ein Gemisch aequivalenter Mengen der Platindoppelsalze des Coniins ($C_{16}\ H_{15}\ N,\ HCl + PtCl_2$) und des Methylconydrins ($C_{16} \begin{matrix} H_{16} \\ C_2\ H_3 \end{matrix} NO_2,\ HCl + PtCl_2$) betrachten. Die Isolirung der Basen war wegen Mangel an Material nicht möglich.

2. Das Platindoppelsalz des zwischen 221 und 235° siedenden Antheiles war in Alkohol löslich und wurde aus der alkoholischen Lösung durch Aether in hellgelben Krystallen, welche Aehnlichkeit mit der Krystallform des Glaubersalzes hatten, ausgefällt. Seine Zusammensetzung entspricht der Formel $C_{20}\ H_{22}\ NO_2\ Cl + PtCl_2$. Ob dasselbe als Dimethylconydrinplatinchlorid ($C_{16} \begin{matrix} H_{15} \\ C_2\ H_3 \\ C_2\ H_3 \end{matrix} NO_2,\ HCl + PtCl_2$) oder als Aethylconydrinplatinchlorid ($C_{16} \begin{matrix} H_{16} \\ C_4\ H_5 \end{matrix} NO_2,\ HCl + PtCl_2$) anzusehen ist, konnte wegen Unzulänglichkeit des Untersuchungsobjects nicht festgestellt werden.

3. Die bei 262 bis 264° siedende Fraction erstarrte beim Erkalten vollständig zu einer strahlig krystallinischen Masse, welche ursprünglich fast weiss war, aber in Berührung mit Luft sich sehr bald dunkler färbte. Dieselbe wurde in Alkohol gelöst, mit Salzsäure neutralisirt, mit alkoholischer Platinchloridlösung im Ueberschuss versetzt, und dann das doppelte Volumen Aether hinzugefügt. Von dem hierbei entstandenen Niederschlag wurden circa $^2/_3$ durch kochenden Weingeist von 95° Tr. in Lösung gebracht, der Rest war darin unlöslich.

a. Der in kochendem Weingeist lösliche Theil wurde als die Verbindung der salzsauren Basis $C_{20}\ H_{21}\ NO_2$ mit Platinchlorid erkannt. Diese Basis enthielt kein vertretbares Wasserstoffatom und ist daher als Dimethylconydrin ($C_{16} \begin{matrix} H_{15} \\ C_2\ H_3 \\ C_2\ H_3 \end{matrix} NO_2$) zu betrachten.

Ein Vergiftungsversuch, welcher mit dem Alkaloïd an einem Kaninchen vorgenommen wurde, gab ein negatives Resultat. Die bei Lupinenfütterung beobachteten nachtheiligen Wirkungen sind daher jedenfalls nicht auf Rechnung des Dimethylconydrins, welches den grössten Theil des Basengemisches der gelben Lupinen ausmacht, zu setzen.

b. Der in kochendem Weingeist unlösliche Theil liess sich nicht als reines Conydrinplatinchlorid — wie ursprünglich vermuthet wurde — ansehen. Gegen diese Annahme sprach nämlich sowohl der um fast 1,5 pCt. zu niedrig gefundene Kohlenstoffgehalt wie das Untersuchungsergebniss der aus den Platindoppelsalzen abgeschiedenen freien Basen. Dieselben siedeten bei 306 bis 310° C. und stellten, im Wasserstoffstrom destillirt, ein schwach röthlich gelbes öliges Fluidum

dar, welches bei — 12° C. noch nicht fest wurde und den eigenthümlich unangenehmen Geruch des ursprünglichen Basengemisches besass. Die kaltgesättigte wässerige Lösung trübte sich beim Erhitzen, die salzsaure Verbindung war nicht krystallisirbar. Durch Erhitzen mit wasserfreier Phosphorsäure erhielt man ein Product, dessen Platindoppelsalz zwar in seiner Zusammensetzung mit derjenigen des Coniinplatinchlorids gut übereinstimmte, welches aber in seiner physiologischen Wirkung sich keineswegs so heftig wie reines Coniin zeigte.

Man hat es also in diesem Theil mit einem Gemisch mehrerer Basen zu thun, von welchen der einen wahrscheinlich die Formel des Conydrins ($C_{16} H_{17} NO_2$), der anderen die Formel $C_{14} H_{15} NO_2$ zukommt.

4. Von den höher siedenden Antheilen des ursprünglichen Basendestillates lieferte die zwischen 267 und 274° C. aufgefangene Portion Platindoppelsalze, welche nur zur Hälfte in kochendem Alkohol löslich waren. Aus den beiden letzten Fractionen endlich, welche dunkel gefärbt und beim Erkalten nicht mehr krystallinisch erstarrt waren, konnte nur das in Alkohol unlösliche Platindoppelsalz erhalten werden.

Aus dem bei einer Temperatur von 8—10° C. bereiteten concentrirten salzsauren Lupinenextract liess sich durch Vermischen mit dem gleichen Volumen Alkohol die von Eichhorn[1]) beschriebene eigenthümliche Dextrinart in weissen Flocken ausfällen, welche auf dem Filter zu klebrigen Krusten zusammentrockneten. Ihre Lösung war rechtsdrehend.

Schliesslich bemerkt der Verfasser, dass in den Samen der blauen Lupinen kein Dimethylconydrin enthalten zu sein schiene, da die ganze Menge des freien Alkaloïds bei einer Temperatur über 300° C. siedete.

Ueber die Säuren der Samen der gelben Lupinen.

Ueber die in den Samen der gelben Lupinen enthaltenen organischen Säuren, von H. Ritthausen.[2])

1. Aepfelsäure. Die Anwesenheit dieser Säure in den Lupinensamen, welche von A. Beyer[3]) bereits vermuthet, aber nicht erwiesen war, wurde durch die Analyse der neutralen Salze des Bleioxyds und der Kalkerde ausser Frage gestellt. Aus dem neutralen aepfelsauren Kalk wurde durch Digestion mit aequivalenten Mengen Oxalsäure die freie Säure erhalten und constatirt, dass die Aepfelsäure der Lupinen optisch unwirksam ist. — Inactive Aepfelsäure wurde auch in den Blättern von Fraxinus excelsior durch W. F. Gintl aufgefunden.[4])

2. Oxalsäure. Das Kalksalz dieser Säure fand sich neben Zellgewebefragmenten etc. in dem Niederschlage, welchen die durch ein feines Haarsieb geschlagene Conglutinlösung aus Lupinen nach 16 bis 20 Stunden abgesetzt hatte. U. Kreusler stellte die freie Säure in folgender Weise dar: Bei längerer Einwirkung von Chlorkupfer in der Kälte auf das gereinigte Kalkoxalat resultirte Chlorcalcium und oxalsaures Kupferoxyd, letzteres wurde durch Schwefelwasserstoff zersetzt, das Filtrat etwas con-

---

[1]) Die landw. Versuchsstationen **9**, 275, mitgetheilt Jahresbericht 1867, 77.
[2]) Journ. f. pract. Chemie **110**, 339.
[3]) Die landw. Versuchsstationen 1867. **9**, 176.
[4]) Jahresbericht 1868/69, 201.

centrirt und über Schwefelsäure zur Krystallisation gebracht. Die Elementaranalyse ergab die Formel der Oxalsäure.

Verfasser ist der Ansicht, dass die Oxalsäure ebenso wie die Aepfelsäure — zum Theil wenigstens — an die Alkaloïde der Lupinensamen gebunden ist und dass der oxalsaure Kalk erst entsteht bei der Einwirkung der im Wasserextract enthaltenen Oxalate auf das Kalkphosphat. Hierfür spricht der Umstand, dass unter dem Mikroskop nur in den mit Wasser befeuchteten Lupinenschnitten die quadratischen Blättchen von salzsaurem Kalk beobachtet werden, während dieselben bei Anwendung einer anderen Flüssigkeit, z. B. Glycerin, nicht auftreten.

Ueber einige Bestandtheile der gelben Lupinensamen.

Ueber einige Bestandtheile der gelben Lupinensamen, von A. Beyer [1]).

1. Citronsäure.

1. Die im Alkoholauszug enthaltene organische Säure wurde als Citronsäure erkannt. Um dieselbe mit Sicherheit nachzuweisen, wurde folgendes Verfahren eingeschlagen: Der im Wasser lösliche Theil des alkoholischen Extractes wurde mit Bleizucker gefällt, der Bleiniederschlag wiederholt ausgewaschen, mit Hydrothion zersetzt und das Filtrat vom Schwefelblei eingeengt. Die farblose, stark saure Flüssigkeit gab mit Barytwasser einen anfänglich verschwindenden, später bleibenden krystallinischen Niederschlag und enthielt ausser der organischen Säure noch Phosphorsäure. Um die letztere zu entfernen, wurde ein Ueberschuss von Barythydrat vermieden und die Flüssigkeit fortwährend stark sauer erhalten. In der Mutterlauge blieb alle Phosphorsäure neben einem Theil Citronsäure gelöst, während der grössere Theil der letzteren in Verbindung mit Baryt gefällt war. Der Barytniederschlag wurde nach einander mit Wasser und Alkohol ausgewaschen, getrocknet und dann mit Schwefelsäure zersetzt. Die so gewonnene Lösung der freien Säure wurde mit Ammoniak neutralisirt und ein Theil mit Silbersalpeter, der andere in der Wärme mit Chlorcalcium gefällt.

Das getrocknete Silbersalz verpuffte beim Erhitzen mit Hinterlassung von schwammigem Silber.

	Gefunden für das bei 100° C. getrocknete Silbersalz:	Berechnet für citronsaures Silberoxyd (3 Ag O, $C_{12}H_5O_{11}$):
Silberoxyd	67,38	67,84
Kohlenstoff . . .	13,94	14,04
Wasserstoff . . .	1,34	0,97
Sauerstoff	17,34	17,15
	100,00	100,00

Das Kalksalz löste sich leichter in kaltem als in heissem Wasser und enthielt, bei 100° getrocknet, im Mittel von 2 Bestimmungen 32,08 pCt.

[1]) Die landw. Versuchsstationen. **14.** 161.

Kalk, der neutrale citronsaure Kalk ($3\,CaO$, $C_{12}\,H_5\,O_{11} + aq.$) verlangt 32,56 pCt. Kalk.

H. Ritthausen fand in den Samen der gelben Lupinen Oxalsäure und Aepfelsäure[1]).

2. Eichhorn's Dextrin.

2. Die nach Eichhorn's Angabe[2]) dargestellte Dextrinart konnte durch wiederholtes Auflösen in Alkohol zwar von Aschebestandtheilen, aber nicht von beigemengter stickstoffhaltiger Substanz befreit werden. Dies sogen. Dextrin bestand nur zum kleinsten Theile aus einem Kohlehydrat, wie daraus hervorgeht, dass 0,405 Grm. desselben, 12 Stunden lang mit verdünnter Schwefelsäure in zugeschmolzener Glasröhre bei der Temperatur einer siedenden Kochsalzlösung digerirt und dann mit Fehling'scher Lösung erhitzt, nur 0,087 Grm. Kupferoxyd ergaben.

3. Die phosphorhaltigen Fette.

3. Die Lupinenfette:

a. Durch Extraction der gepulverten Samen mit Aether bei gewöhnlicher Temperatur und Verdampfen des Lösungsmittels wurde ein flüssiges Fett von goldgelber Farbe erhalten, aus welchem sich nach längerer Zeit reichlich Krystalle eines festen Fettes absetzten. Als durchschnittliche Elementarzusammensetzung des flüssigen Fettes werden folgende Zahlen angegeben:

Kohlenstoff . .	75,700
Wasserstoff . .	11,350
Phosphor . .	0,098
Sauerstoff . .	12,852
	100,000.

Die aus dem flüssigen Fett ausgeschiedenen, von diesem aber nicht vollständig befreiten Krystalle enthielten 0,312 pCt. Phosphor.

A. Töpler fand im Lupinenfett 0,29 pCt. Phosphor[3]).

b. Nach der Extraction mit Aether in der Kälte wurden die Samen mit 80procentigem Weingeist in der Wärme behandelt. Der im Wasser unlösliche Theil des alkoholischen Auszuges wurde zur Entfernung des Bitterstoffs wiederholt mit salzsäurehaltigem Wasser unter Zusatz des doppelten Volumens Aether geschüttelt, die Aetherschicht abgehoben, der nach dem Verjagen des Aethers verbleibende Rückstand bei 100° getrocknet und nochmals in absolutem Aether gelöst. Es resultirte, nachdem der Aether abdestillirt war, ein festes, schmieriges Fett von gelbbrauner Farbe, kratzendem Geschmack und folgender Zusammensetzung:

Kohlenstoff . .	72,68
Wasserstoff . .	10,84
Phosphor . . .	1,56
Sauerstoff . . .	14,92
	100,00.

4. Der Bitterstoff.

4. Der Bitterstoff. Nach Verlassen der früher von ihm benutzten[4]),

[1]) Vergl. diesen Bericht.
[2]) Jahresbericht 1867. 77.
[3]) Jahresbericht. 1861/62. 57.
[4]) Ibidem. 1868/69, 175.

wenig ausgiebigen Methode der Bitterstoffdarstellung schloss sich Verfasser bei seinen späteren Untersuchungen dem von M. Siewert befolgten Verfahren[1]) in allen wesentlichen Stücken an: Die gröblich gepulverten Samen wurden mit salzsäurehaltigem Weingeist ausgezogen, die Extracte nach dem Verdampfen des Alkohols mit Kalilauge übersättigt und mit Aether geschüttelt. Die Aetherschicht, welche ausser dem Bitterstoff noch fettes und etwas aetherisches Oel enthielt, wurde der Destillation unterworfen, der alkalisch reagirende Rückstand mit Salzsäure neutralisirt, mit Wasser versetzt und mit Aether geschüttelt. Nach Abheben der das Oel enthaltenden Aetherschicht wurde die wässerige Schicht, in welcher sich die Chlorverbindungen der organischen Basen befanden, wiederum mit Kalilauge versetzt und der freie Bitterstoff mit Aether ausgeschüttelt. Nach mehrmaliger Wiederholung dieser Operation und Entfernung des Aethers hinterblieb eine ganz schwach gelb gefärbte, syrupöse Flüssigkeit von stark alkalischer Reaction, unangenehmem, an Coniin erinnernden Geruch und brennendem, intensiv bitterem, zum Husten reizendem Geschmack.

Der von Siewert mit Erfolg betretene Weg der fractionirten Destillation wurde vom Verfasser nicht eingeschlagen, sondern das Basengemisch mit Alkohol aufgenommen, mit Salzsäure neutralisirt und direct mit einer concentrirten wässerigen Platinchloridlösung im Ueberschuss versetzt. Hierdurch wurde

a. ein in Weingeist unlösliches Platinsalz gefällt, und aus dem Filtrat von diesem Niederschlag schied sich beim langsamen Verdunsten des Alkohols
b. ein zweites Platinsalz aus.

a. Das in Alkohol unlösliche Platindoppelsalz wird aus sehr verdünnten Lösungen in Form von goldgelben Blättchen, aus concentrirteren Lösungen in dichtem, körnig krystallinischem Zustande erhalten, ist in heissem Wasser löslich und fällt beim Erkalten desselben in grösseren Krystallen wieder aus. Im Mittel mehrerer Analysen von verschiedenen Darstellungen wurden für die bei 100° getrocknete Substanz

	gefunden:	Berechnet für die Formel $C_{34}H_{38}N_2O_4Cl_2, 2PtCl_2$
Kohlenstoff . . .	28,78	28,63
Wasserstoff . . .	5,23	5,33
Stickstoff	3,95	3,93
Platin	27,50	27,76
Chlor	29,86	29,86
Sauerstoff	4,68	4,49
	100,00	100,00

[1]) Vergl. diesen Bericht.

Hieraus würde sich für das Alkaloïd die Formel C_{34} H_{36} N_2 O_4 herleiten.

Aus der heissen wässerigen Lösung des Platindoppelsalzes wurde durch Einwirkung von Kalihydrat und Schütteln mit Aether die Basis als eine helle ölige Flüssigkeit erhalten, welche specifisch schwerer als Wasser und darin unlöslich war. Das regenerirte Doppelsalz besass denselben Platingehalt wie das Product der ersten Fällung. Für eine Elementaranalyse der freien Basis reichte das Material nicht hin.

b. Das in Alhohol lösliche Platindoppelsalz bildet rubinrothe, leicht zerbrechliche Krystalle mit zahlreichen Flächen und ist auch in kaltem Wasser löslich. Für die bei 100° getrocknete Substanz wurden

	gefunden:	Berechnet für die Formel C_{20} H_{24} NO_4 Cl, Pt Cl_2
Kohlenstoff . . .	31,04	30,35
Wasserstoff . . .	6,00	6,07
Stickstoff	3,56	3,54
Platin	25,12	25,04
Chlor	27,06	26,91
Sauerstoff	7,22	8,09
	100,00	100,00

Hieraus würde sich für die freie Basis die Formel C_{20} H_{23} NO_4 ergeben.

Die Chlorverbindung dieser in freiem Zustande nicht analysirten Basis bildete vollkommen farblose, dem Chlorammonium ähnliche Krystalle und enthielt 15,98 pCt. Chlor; die Formel C_{20} H_{24} NO_4 Cl verlangt 15,72 pCt. Chlor.

Auf Grund dieser Untersuchungen lässt Verfasser seine frühere Annahme eines einzigen Alkaloïds fallen und spricht sich für die Existenz von 2 Alkaloïden in den Samen der gelben Lupine aus. Eine zufriedenstellende Uebereinstimmung mit Siewert's neuerdings bekannt gewordenen Arbeiten über dasselbe Thema lässt sich nicht erkennen. Verfasser beabsichtigt übrigens, den Lupinenalkaloïden noch fernerhin seine Aufmerksamkeit zuzuwenden.

Ueber einige Bestandtheile der Achillea moschata (Wildfräuleinkraut.)

Ueber die Iva (Achillea moschata), von A. von Planta-Reichenau [1]). — In dem vor der Blüthe gesammelten Kraut dieser durch ihre heilkräftigen Wirkungen ausgezeichneten, in der Schweiz bis zu einer Höhe von 5000 Fuss über dem Meeresspiegel vorkommenden Pflanze wurden folgende Körper aufgefunden:

1) Ivaol C_{48} H_{40} O_4 ist eine schwach gelblich gefärbte, zwischen 170 und 210° C. siedende Flüssigkeit von sehr angenehmem Geruch und

[1]) Annal. d. Chem. u. Pharm. 1870. **155.** 145.

bitterem, an Pfeffermünzöl erinnerndem Geschmack. Es findet sich neben einer harzartigen Substanz in dem rohen Ivaöl, welches durch Destillation des gröblich gepulverten Krautes mit Wasser gewonnen wird.

2) Ivaïn $C_{48} H_{42} O_6$ ($= C_{48} H_{40} O_4 + 2 HO$) ist im alkoholischen Extract enthalten. Seine concentrirte alkoholische Lösung ist schwach gelblich gefärbt. In trockenem Zusande besitzt es eine etwas dunklere Farbe und die Consistenz des Terpentins, welche auch bei einer Temperatur von — 17° C. sich nicht verändert. Sein Geschmack ist ausserordentlich bitter. Es ist leicht löslich in Alkohol, unlöslich in Wasser.

3) Stearinsäure schied sich aus dem bei der Destillation des alkoholischen Extracts verbliebenen Rückstand beim Erkalten derselben aus.

4) Achilleïn $C_{40} H_{38} N_2 O_{30}$ ist eine spröde, braunrothe, mit weingelber Farbe in Wasser lösliche, sehr hygrokopische Masse von eigenthümlichem Geruch, stark bitterem, aber nicht unangenehmem Geschmack und deutlich alkalischer Reaction. Sein eigentliches Lösungsmittel ist Wasser. In absolutem Alkohol ist es schwer, gar nicht in Aether löslich. Von Weingeist wird es um so leichter aufgenommen, je verdünnter derselbe ist.

Durch Einwirkung von verdünnter Schwefelsäure entsteht aus dem Achilleïn das nicht bittere, in Wasser unlösliche Achilletin $C_{22} H_{17} NO_8$; nebenbei bildet sich Zucker und noch ein anderes Zersetzungsproduct.

Das aus Achillea Millefolium dargestellte Achilleïn hatte dieselbe Zusammensetzung und dieselben Eigenschaften.

5) Moschatin $C_{42} H_{27} NO_{14}$ ist trocken pulverig, wenig hygroskopisch, schmeckt mehr aromatisch bitter, als das Achilleïn. Es ist nur sehr wenig in kaltem, leichter in heissem Wasser löslich und scheidet sich beim Erkalten der heiss gesättigten wässerigen Lösung wieder in Pulverform aus.

Bitterstoffe der Digitalisblätter.

Die Digitalisblätter enthalten nach H. Ludwig[1]) verschiedene bittere und scharfe Stoffe, und zwar solche, von denen sich Zucker abspalten lässt — sog. Glykodigitaline — und solche, bei denen dies nicht der Fall ist — Acrodigitaline —, in Aether und in Chloroform lösliche und unlösliche.

Ueber einige Bestandtheile der Samen des Bilsenkrautes.

Ueber das Hyoscyamin und einige andere in dem Samen von Hyoscyamus niger L. vorkommende Stoffe, von H. Höhn[2]).

1) Hyoscyamin. Die Zusammensetzung dieses Alkaloïds, dessen Eigenschaften mit den Angaben anderer Chemiker übereinstimmten, fand Verf. entsprechend der Formel $C_{36} H_{28} N_2 O_6 + HO$. Bei der Destillation mit starker Kalilauge liefert das Hyoscyamin eine wahrscheinlich mit der Atropasäure identische Säure und eine ölartige, vielleicht zu dem Coniin in naher Beziehung stehende Base, während gleichzeitig geringe Mengen Ammoniak und methylaminähnliche Basen entweichen.

2) Hyoscerin $C_{32} H_{30} O_6$ unterscheidet sich von dem im Milchsaft der Lactuca virosa L. enthaltenen Lactucerin $C_{32} H_{26} O_2$ durch ein Plus von 4 HO. Es krystallisirt in weissen, mikroskopisch kleinen, sternförmig vereinigten Nadeln, welche geruch- und geschmacklos, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol — namentlich beim Erwärmen —, Aether und

[1]) Chem. Centralbl. 1871. 230. Nach Arch. Pharm. **194.** 213.
[2]) Chem. Centralbl. 1870. 553; nach N. Rep. für Pharm. **19** 390.

Chloroform sind und in concentrirter Lösung Lackmus röthen. Das Hyoscerin ist nicht sublimirbar, wird bei 120° zähe, schmilzt bei 208 bis 210° C. und wird, darüber erhitzt, dickflüssig und braun.

3) Hyoscypikrin $C_{54} H_{52} O_{28}$ — spröde, schwach gelbliche, zerrieben weisse, geruchlose, bitterlich schmeckende, in Wasser und Alkohol leicht lösliche Masse — ist ein Glukosid. Das neben Zucker beim Behandeln mit verdünnter Säure resultirende Spaltungsproduct hat die Formel $C_{28} H_{24} O_8$; es ist ein gelblich weisses, bitter und zugleich kratzend schmeckendes, in Wasser unlösliches, in Alkohol und Aether lösliches Pulver. Schmelzpunkt = 204° C. Die Spaltung wird durch folgende Gleichung ausgedrückt:

$$2 (C_{54} H_{52} O_{28}) = 2 (C_{12} H_{12} O_{12}) + 3 (C_{28} H_{24} O_8) + 8 HO.$$

4) Hyoscyamusharz, $C_{110} H_{70} N_2 O_{32}$, hellgelbes Pulver von bitterlichem Geschmack, röthet in weingeistiger Lösung Lackmus, löst sich in concentrirter Schwefelsäure und in ätzenden Alkalien mit tief orangegelber Farbe. Dieser Körper, auf den bereits H. Ludwig[1]) aufmerksam wurde, findet sich in grösserer Menge in den Bilsenkrautsamen.

Ueber einige Bestandtheile der Früchte von Cerasus acida Borckh.

Im Anschluss an seine Arbeit über Blätter und Rinde[2]) untersuchte F. Rochleder die Früchte von Cerasus acida Borckh.[3]) — Aus dem frisch gepressten Saft von Weichseln wurden dargestellt:

1. Aepfelsäure. Ihre Entstehung aus der in den Blättern des Weichselbaumes in bedeutender Menge vorkommenden Citronsäure lässt sich durch folgende Gleichung erklären:

$$\overbrace{C_{12} H_8 O_{14} + 2 HO}^{\text{Citronsäure}} = \overbrace{C_8 H_6 O_{10}}^{\text{Aepfelsäure}} + \overbrace{C_4 H_4 O_6}^{\text{Oxyessigsäure}}.$$

2. Der rothe Farbstoff. Sein neutrales Bleisalz ist in Wasser mit violetter Farbe löslich und wird aus der wässerigen Lösung durch Alkohol in violetten Flocken ausgefällt. Aus der Elementar-Zusammensetzung dieses Salzes berechnet sich für den Farbstoff die Formel $C_{74} H_{50} O_{50}$ und ist derselbe als eine Verbindung von $C_{26} H_{12} O_{12} + 2 (C_{24} H_{22} O_{22})$ 6 HO zu betrachten. Bei der Einwirkung von Schwefelsäure zerfällt das Spaltungsproduct $C_{24} H_{22} O_{22}$[4]) unter Aufnahme von 2 HO in 2 $(C_{12} H_{12} O_{12})$ und aus 2 $(C_{26} H_{12} O_{12})$ entsteht unter Austritt von 2 HO die Verbindung $C_{52} H_{22} O_{22}$. Dieser letztere, in trocknem Zustande ein blutrothes Pulver bildende Körper wird beim Schmelzen mit Kalihydrat in Essigsäure und Aescylsäure (Protocatechusäure) zerlegt. Den Bestandtheil $C_{26} H_{12} O_{12}$ hat man somit als dreifach acetylirtes Aescylsäurealdehyd anzusehen:

$$C_{14} \begin{matrix} H_3 \\ 3 (C_4 H_3 O_2) \end{matrix} O_6$$

Er ist isomer mit dem rothen Körper, welcher aus dem Kastaniengerbstoff durch Einwirkung von Mineralsäuren in der Wärme entsteht und welcher

---

[1]) Zeitschr. Chem. 1866. 544.
[2]) Jahresbericht 1868/69. 203.
[3]) Journ. f. prakt. Chemie. **109.** 436.
[4]) Ob dies Kohlehydrat Rohrzucker und das daraus entstehende $C_{12} H_{12} O_{12}$ Invertzucker ist, konnte wegen Unzulänglichkeit des Materials nicht entschieden werden.

seiner Constitution nach die Phloroglucinverbindung des Aescylsäurealdehyds $= C_{14} H_6 O_6 + C_{12} H_6 O_6$ ist.

Der rothe Farbstoff der Weichseln als Derivat des Aescylsäurealdehyds ist sonach ein Umwandelungsproduct des Gerbstoffs, welcher sich in den unreifen Früchten findet und denselben den zusammenziehenden Geschmack verleiht. Das Chlorophyll hat keinen Antheil an der Bildung dieses rothen Farbstoffs. Identisch damit scheint der Farbstoff der reifen Beeren von Sambucus nigra zu sein. Seine Bleiverbindung besitzt eine blaue Farbe.

Gelbe Farbstoffe in dem mit Mineralsäuren behandelten Krapp.

Ueber einige Farbstoffe aus Krapp, von F. Rochleder[1]. — Der mit Mineralsäuren in der Wärme behandelte Krapp enthält ausser Alizarin und Purpurin noch einige gelbe krystallisirte Substanzen, von deren Anwesenheit der Verf. bereits früher Mittheilung machte[2]. Diese Farbstoffe sind wahrscheinlich nicht als solche in der frischen Wurzel enthalten, sondern entstehen erst — wie das Alizarin — durch Spaltung von Chromogenen, welche zur Classe der Glucoside gehören. Ihre Menge ist sehr gering, so dass erst aus Tausenden von Pfunden Krapp einige Lothe derselben resultiren. Die vier Körper, deren Reindarstellung dem Verf. gelang, stehen in ihren Löslichkeitsverhältnissen und in ihren sonstigen Eigenschaften einander so nahe, dass ihre Trennung nur durch eine Reihe oft wiederholter zeitraubender Operationen möglich war.

1. Isalizarin bildet den Hauptbestandtheil in dem Gemenge dieser gelben Farbstoffe. Seine Zusammensetzung wird auf Grund der Elementar-Analysen von vier zu verschiedenen Zeiten und auf verschiedene Art dargestellten Portionen durch die empirische Formel $C_{28} H_8 O_8$ ausgedrückt. Das Isalizarin ist hiernach dem Alizarin isomer, unterscheidet sich von dem letzteren aber leicht durch die blutrothe Farbe seiner Lösung in Natron- und Kalilauge, sowie durch die rothe Lösung, welche es mit Barytwasser giebt. Mit Eisen- und Thonerdebeizen versehener Kattun wird dadurch nicht gefärbt.

2. Von einem zweiten gelben Farbstoff, welcher dem vorigen ausserordentlich ähnlich ist, konnte nur das für eine Elementaranalyse erforderliche Material gewonnen werden. Seine Formel ist $C_{30} H_{10} O_8$.

3. Hydrisalizarin wurde ein dritter Körper benannt, welcher eine etwas hellere Farbe als das Isalizarin besitzt, sich in siedender Eisenchloridsolution mit dunkelbrauner Farbe löst und aus dieser Lösung zum Theil nach Zusatz einiger Tropfen Salzsäure sich unverändert in hellgelben Flocken wieder abscheidet. Für diesen Körper wurde die Formel $C_{56} H_{18} O_{16}$ ermittelt.

4. Ein vierter Körper endlich ist dem Hydrisalizarin homolog und nach der Formel $C_{58} H_{20} O_{16}$ zusammengesetzt. Bei 118 bis 120° C. sehr lange Zeit erhalten, verliert derselbe unter Annahme einer dunkleren Farbe 2 Aeq. Wasser.

Ueber das Curcumin.

Ueber den krystallisirten Farbstoff der Curcuma, von F. W. Daube[3]. Die Methode der Darstellung war folgende: Curcumawurzel, welche durch Destillation mit Wasserdämpfen von dem darin enthaltenen

---

[1]) Journ. f. prakt. Chemie. **109**. 193.
[2]) Jahresbericht 1868/69. 202.
[3]) Journ. f. prakt. Chemie. **110**. 86.

eigenthümlichen Oel, dem Curcumol, befreit war, wurde in einem Mohr'schen Apparat mit Benzin bei einer Temperatur von 70 bis 80 ° C. extrahirt. Die zuerst erhaltenen Auszüge, in denen sich nicht näher bestimmte klebrige, schmierige Substanzen vorfanden, wurden entfernt. Aus den späteren Benzinlösungen schieden sich beim Erkalten harzfreie orangerothe Krusten von Rohcurcumin aus. Dieselben wurden in der Weise gereinigt, dass man ihre weingeistige Lösung mit Bleiessig fällte, die Bleiverbindung mit Schwefelwasserstoff zerlegte, dem Schwefelblei den Farbstoff durch siedenden Weingeist entzog und die weingeistige Lösung langsam verdunsten liess.

Das reine Curcumin enthält im Mittel von drei Elementaranalysen 67,90 pCt. Kohlenstoff, 5,70 pCt. Wasserstoff und 26,40 pCt. Sauerstoff, welcher Zusammensetzung die Formel $C_{20} H_{10} O_6$ am nächsten kommt. Es bildet dem orthorhombischen System angehörende Krystalle von gelber Farbe und schwach vanilleartigem Geruch. Es schmilzt bei 165 °, ist nicht sublimirbar und verbrennt angezündet mit leuchtender stark russender Flamme unter Zurücklassung von Kohle. Das Curcumin ist in kaltem Wasser gar nicht, in heissem nur spurenweise löslich. Von Alkohol wird es leicht aufgenommen, Wasserzusatz bewirkt eine schwefelgelbe Fällung in dieser Lösung. Aether löst weniger Curcumin als Weingeist, siedender Schwefelkohlenstoff sehr wenig und am wenigsten siedendes Benzin, von welchem 2000 Thle. zur Lösung von 1 Thl. Curcumin nöthig sind. Die Curcuminlösung zeigt die bekannte Fluorescenzerscheinung: concentrirt man gegen ihre Oberfläche mittelst einer Convexlinse ein Bündel Sonnenstrahlen, so erblickt man einen prachtvoll grünen Lichtkegel. Bleiben weingeistige Lösungen in flachen Gefässen längere Zeit an der Luft stehen, so werden sie dunkler und nehmen eine rothe Farbe an.

Die Verbindung des Curcumin mit Bleioxyd ist feurig-roth, löst sich leicht in Essigsäure und wird durch einen Kohlensäurestrom allmälig zersetzt. Die Zinkverbindung besitzt eine braunrothe, die Zinnverbindung eine gelblichrothe, die Kupferverbindung eine schmutzigbraune Farbe. Thonerdesalze bewirken einen lebhaft kirschrothen Niederschlag. In siedender Essigsäure löst sich das Curcumin mit gelber Farbe, Aether entzieht den Farbstoff dieser Lösung vollständig. Durch Schütteln mit concentrirter Schwefelsäure erhält man eine rothe Lösung. Durch Verdünnen mit Wasser werden aus dieser Lösung schmutziggelbe Flocken ausgefällt, welche aber kein unverändertes Curcumin mehr sind. Beim Kochen mit verdünnter Salpetersäure resultirt Oxalsäure. Die Veränderungen des mit reiner Curcuminlösung getränkten Papiers durch Alkalien und Borsäure sind in nachstehendem Schema zusammengestellt:

Alkalien:	Borsäure:
1. braunrothe Färbung, beim Trocknen violett;	1. orangerothe Färbung, nur beim Trocknen hervortretend;
2. durch verdünnte Säuren verschwindet die Farbenänderung, das ursprüngliche Gelb erscheint wieder;	2. durch verdünnte Säuren bleibende Färbung, nur dunkler werdend;
3. verdünnte Alkalien wie 1.	3. verdünnte Alkalien ändern die orangerothe Färbung in Blau.

Ueber das Curcumin arbeitete ferner Iwanof-Gajewsky[1]. Derselbe extrahirte Curcumawurzel mittelst Aether und erhielt durch fractionirte Krystallisation aus Aether oder Benzin ebenfalls gelbe Krystalle von Curcumin, welche bei 172 ° C. schmolzen. Bei der Analyse wurden 3 pCt. Kohlenstoff mehr gefunden, als Daube angiebt. Einfachste empirische Formel $C_8 H_4 O_2$.

Mit der Untersuchung der Curcumawurzel beschäftigte sich auch J. Kachler[2]. Er fand darin eine grössere Menge von saurem oxalsaurem Kali. Das durch Ausziehen mit Schwefelkohlenstoff gewonnene Oel, von welchem das Rohmaterial ca. 8 pCt. enthält, liess sich nicht ohne Zersetzung destilliren, war nicht verseifbar und bestand aus 79,8 pCt. Kohlenstoff und 9,6 pCt. Wasserstoff. Für das in Form eines chromgelben, sehr elektrischen Pulvers dargestellte Curcumin ergab die Analyse 69,88 pCt. Kohlenstoff und 5,64 pCt. Wassertsoff, welche Zusammensetzung der von Gajewsky ermittelten am nächsten kommt.

Ueber Frangulin.

Der Farbstoff der Faulbaumrinde wurde von A. Faust[3] als Glucosid erkannt und Frangulin benannt. Bei der Einwirkung starker Alkalien oder Säuren wird dieser Körper in Zucker und in Frangulinsäure gespalten, welche letztere ein Derivat des Anthracens ist.

Ueber den Farbstoff der rothen Rübe.

Der rothe Rübenfarbstoff ist nach Sacc[4] unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Aether, Schwefelkohlenstoff, fetten und ätherischen Oelen. Er scheint fast identisch zu sein mit dem Bixin, dem in Weingeist löslichen rothen Orleanfarbstoff. Seine Menge beträgt ca. 0,1 pCt.

Ueber den Erlenfarbstoff.

Ueber den Erlenfarbstoff, von F. Dreykorn und E. Reichardt[5]. Frisches Sägemehl von Alnus glutinosa Willd. wurde mit siedendem Wasser erschöpft, das Extract mit essigsaurem Bleioxyd gefällt, der Bleiniederschlag mit Schwefelwasserstoff zersetzt, das Schwefelblei, mit welchem die Hauptmasse des Farbstoffes niedergefallen war, mit 90procentigem Weingeist ausgekocht, die alkoholische Lösung zur Trockniss gebracht.

Der nach diesem Verfahren gewonnene Erlenfarbstoff stellt nach dem Zerreiben ein rothbraunes Pulver dar. Seiner Zusammensetzung entspricht die Formel $C_{54} H_{26} O_{20} + 2 HO$. Er ist in Wasser und verdünntem Weingeist löslich, in Aether, Benzin und Schwefelkohlenstoff beinahe unlöslich und gehört zu den Gerbstoffen: mit Leim giebt er eine Fällung, mit Eisenchlorid einen grünen Niederschlag und mit den Oxyden der übrigen Schwermetalle ebenfalls in Wasser unlösliche Verbindungen. Durch verdünnte Schwefelsäure wird der Erlenfarbstoff unter Wasseraufnahme nach folgender Gleichung gespalten:

$$3 (C_{54} H_{26} O_{20} + 2 HO) + HO = 3 (C_{46} H_{17} O_{11} + 2 HO) + 2 (C_{12} H_{12} O_{12} + 2 HO).$$

Das Spaltungsproduct $C_{46} H_{17} O_{11} + 2 HO$ wird von den Verfassern Erlenroth genannt. Natronlauge und Ammoniakliquor lösen diesen in Wasser und Aether unlöslichen, in Alkohol wenig löslichen

[1]) Ber. d. D. chem. Ges. 1870, 624.
[2]) Ebendaselbst. 1870, 713.
[3]) Chem. Centralblatt. 1871. 775. Nach Zeitschr. f. Chem. (N. F.) **7**, 11.
[4]) Compt. rend. 1872. **75**, 1561.
[5]) Chem. Centralblatt 1870, 182; nach Polyt. Journ. **195**, 157.

Körper mit schön hellrother Farbe, Säuren fällen ihn aus seinen alkalischen Lösungen in Flocken wieder aus.

Beim Schmelzen mit Kalihydrat wird der Erlenfarbstoff in Aescylsäure, Essigsäure und Phloroglucin zerlegt; bei der trockenen Destillation liefert er Brenzcatechin.

Da Spaltungen auch durch Fermente bewirkt werden, so ist es denkbar, dass die beim Liegen frisch gefällten Erlenholzes an der Luft auftretende rothe Farbe von der Abspaltung des Erlenroths herrührt.

Ueber die Synanthrose, ein neues Kohlehydrat der Compositen.

Ueber die Synanthrose, von O. Popp.[1]) Verfasser entdeckte in den Knollen von Dahlia variabilis und Helianthus tuberosus ein eigenthümliches, den Traubenzucker und das Inulin begleitendes Kohlehydrat. Weiter fortgesetzte Untersuchungen ergaben, dass dieser Körper sich in allen knollentragenden Pflanzen aus der Familie der Compositen (Synanthereen) findet, und erhielt derselbe aus diesem Grunde den Namen „Synanthrose".

Die Synanthrose hat mit dem Rohrzucker die gleiche empirische Formel $C_{24}\ H_{22}\ O_{22}$. Sie ist eine vollkommen weisse, sehr lockere, voluminöse, amorphe Masse von fadem Geschmack; in Wasser und wässerigem Weingeist leicht, in absolutem Alkohol schwer löslich, in Aether unlöslich, zieht mit grosser Begierde Feuchtigkeit an und zerfliesst. In ihrem Verhalten gegen Kalihydrat, conc. Schwefelsäure, verdünnte und conc. Salpetersäure, sowie gegen höhere Temperaturgrade zeigt die Synanthrose grosse Aehnlichkeit mit dem Rohrzucker, mit welchem sie auch die Eigenschaft theilt, dass sie die Fehling'sche Kupferlösung nicht reducirt. Gleich dem Rohrzucker zerfällt die Synanthrose unter dem Einfluss von verdünnten Säuren und von Hefe in ein Gemenge von Rechtstraubenzucker und Linksfruchtzucker.

Die Lösung der reinen, unveränderten Synanthrose ist ohne Wirkung auf den polarisirten Lichtstrahl. Vergl. Dubrunfaut, Jahresb. 1867, 74. Nach der Inversion ist das specifische Rotationsvermögen $= 54{,}09^{0}$ links.

Ueber das Inuloïd, eine Modification des Inulins.

Der Gehalt der Knollen an Synanthrose nimmt mit dem Alter derselben zu.

Ein anderes Kohlehydrat stellte O. Popp[2]) aus den vor der Reife gesammelten Topinambur- und Georginenknollen dar. Dieser, vom Verfasser Inuloïd genannte, Körper ist mit dem Inulin in chemischer und optischer Beziehung identisch, unterscheidet sich von dem letzteren aber durch seine fast doppelt so grosse Löslichkeit in Wasser. Auch Solutionen von basisch schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak, von Aetzalkalien und von Chlorzink lösen das Inuloïd leichter, als das Inulin. Während das gewöhnliche, organisirte Inulin in den Zellen der reifen Knollen abgelagert ist, findet sich zur Zeit einer jüngeren Entwicklungsperiode der Knollen das Inuloïd gelöst im Zellsafte. Es steht wahrscheinlich in naher Beziehung zur Synanthrose und ist mit dieser vielleicht zu einem complexeren Molekül vereinigt.

---

[1]) Annal. d. Chem. und Pharm. 1870, **156**, 181.
[2]) Ibidem 1870, **156**, 190.

Milchzucker in einem Pflanzensafte.

Ueber das Vorkommen von Milchzucker in einem Pflanzensafte, von G. Bouchardat[1]). Ein aus dem Safte der Achras sapota gewonnener, von der Insel Martinique aus dem Jahre 1837 stammender Süssstoff von krystallinischem Gefüge wurde mit siedendem Alkohol von 90° Tr. erschöpft. Der durch Alkohol in Lösung gebrachte, circa 55 pCt. betragende Antheil wurde als Rohrzucker, gemengt mit etwas Invertzucker, erkannt; der ungelöst gebliebene, durch zweimaliges Umkrystallisiren gereinigte Antheil zeigte sich in seinen sämmtlichen physikalischen und chemischen Eigenschaften identisch mit Milchzucker. Seine Menge betrug 45 pCt. Behufs weiterer Controle untersuchte Verfasser noch eine reife, in Cairo geerntete Frucht der Achras und erhielt beim Behandeln des aus dem Safte dargestellten Zuckers mit verdünnter Salpetersäure Krystalle von Schleimsäure. Hiernach dürfte das Vorkommen von Milchzucker im Pflanzenreiche zum ersten Male mit Sicherheit erwiesen sein.

Ueber den Sorbit.

Ueber den Sorbit, von Josef Boussingault[2]). Dieser Süssstoff ist nicht zu verwechseln mit der gleichnamigen, nicht gährungsfähigen Zuckerart (C_{12} H_{12} O_{12}), welche Pelouze aus dem Saft der Vogelbeeren (Sorbus aucuparia) darstellte. — Boussingault's Sorbit hat die Formel C_{12} H_{14} O_{12}, ist also isomer dem Mannit und Dulcit. Der Sorbit schmilzt bei 110 bis 111° C., bildet mit Wasser einen Syrup und krystallisirt nur schwierig in sehr feinen Nadeln. Die wässerige Lösung ist optisch unwirksam. Kupferoxyd in alkalischer Lösung wird von dem Sorbit nicht reducirt. Von conc. Schwefelsäure wird derselbe nicht verkohlt und durch Salpetersäure nicht in Schleimsäure verwandelt.

Ueber das Vorkommen von Inosit im Pflanzenreich.

Glycolsäure findet sich nach C. Neubauer[3]) im Weinmost, sowie voraussichtlich in den Blättern der Weinrebe. Verfasser stellt ferner die bisher gemachten Erfahrungen zusammen über das Vorkommen von Inosit im Pflanzenreich. Vohl fand diese der weingeistigen Gährung unfähige Zuckerart zuerst in der Familie des Leguminosen; Marmé u. Gintl wiesen dieselbe in verschiedenen anderen Familien nach; Hilger stellte den Inosit in Substanz der aus dem Most verschiedener Traubensorten. Aber nicht blos in den Trauben, sondern auch in den Blättern, Zweigen und den übrigen Theilen von Vitis vinifera wird man — aller Wahrscheinlichkeit nach — den Inosit antreffen. Ebenso wahrscheinlich ist es, dass derselbe nicht blos in der Familie der Rebengewächse, sondern auch in den Früchten der Pomaceen, Rosaceen, Amygdaleen vollkommen wird.

Bornesit.

Ueber einen neuen, sublimirbaren, im Kautschuk von Borneo enthaltenen Süssstoff, von Aimé Girard[4]). Veranlasst durch seine Entdeckung des Dambonits im Kautschuk von Gabon[5]) beschäftigte sich Verfasser mit der Untersuchung verschiedener anderer Kautschuksorten des Handels, welche wie jener aus dem Milchsafte verschiedener Urceolaarten dargestellt werden. Bei dieser Gelegenheit wurde

[1]) Compt. rend. 1871. **73.** 462.
[2]) Ibidem. 1872. **74.** 939.
[3]) Zeitschr. f. anal. Chem. 1872. 204.
[4]) Compt. rend. 1871. **73.** 426.
[5]) Jahresbericht. 1868/69. 184.

in dem Kautschuck von Borneo ein neuer Süssstoff aufgefunden, welcher nach seinem Ursprung den Namen „Bornesit" erhielt.

Der reine Bornesit $C_{14} H_{14} O_{12}$ krystallisirt in wasserhellen, vierseitigen Prismen, löst sich sehr leicht in Wasser, wenig in Alkohol, schmilzt bei 175° C. und sublimirt bei 205° unter partieller Zersetzung.

Der Bornesit lenkt die Polarisationsebene des Lichtes nach rechts ab; sein Moleculardrehungsvermögen ist ungefähr halb so gross wie dasjenige des Rohrzuckers.

Der Bornesit ist nicht gährungsfähig und erlangt die Fähigkeit, das weinsaure Kupferoxyd-Kali zu reduciren, erst nach dem Erhitzen mit verdünnten Säuren. Schwefelsäure löst ihn in der Kälte. Mit einem Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure behandelt, liefert er einen Nitrokörper.

Wird der Bornesit mit einem Ueberschuss von rauchender Jodwasserstoffsäure in einem verschlossenen Gefäss bis 120° erhitzt, so resultiren Jodmethyl u. Dambose nach der Gleichung:

$$C_{14} H_{14} O_{12} + HJ = C_2 H_3 J + 2 (C_6 H_6 O_6).$$

Brenzcatechin in den Blättern des wilden Weines.

Nach E. von Gorup-Besanez[1]) findet sich in den Blättern des wilden Weines (Ampelopsis hederacea) Brenzcatechin, dessen Vorkommen in einer lebenden Pflanze bisher noch nicht nachgewiesen war. Ausserdem enthalten diese Blätter Weinstein, weinsauren Kalk, freie Weinsäure, glycolsauren Kalk und eine nicht unerhebliche Menge Invertzucker.

Ueber Vorkommen von Amygdalin u. eine neue dem Asparagin ähnliche Substanz in Wickensamen.

Ueber Vorkommen von Amygdalin und eine neue dem Asparagin ähnliche Substanz in Wickensamen, von H. Ritthausen u. U. Kreusler[2]). Aus Attika stammende Samen von Vicia sativa sollten auf Legumin verarbeitet werden. Als zu dem Zweck das Pulver derselben mit kaltem destillirtem Wasser angerührt wurde, trat fast augenblicklich der Geruch nach Bittermandelöl und Blausäure auf. Um die letztere nachzuweisen, wurde die Flüssigkeit von dem dünnen Brei abfiltrirt, durch Schwefelsäure in sehr geringem Ueberschuss das Legumin gefällt und das Filtrat vom Legumin der Destillation unterworfen. Das Destillat gab die bekannten Reactionen auf Blausäure. Die Darstellung des Amygdalins aus Wickensamen nach dem von Wöhler u. Liebig angegebenen Verfahren gelang zwar nicht; da aber ausser dem Amygdalin bisher keine Substanz bekannt ist, welche in Berührung mit Wasser Blausäure und Bittermandelöl lieferte, so muss der Nachweis dieser beiden Spaltungsproducte vorläufig als Argument für die Gegenwart von Amygdalin im Wickensamen gelten. Der Amygdalingehalt ist übrigens nicht von klimatischen Verhältnissen abhängig; denn nicht blos die von ausgesäten Griechischen Wicken geernteten Samen, sondern auch 3 Sorten Wicken aus Schlesien und 2 Sorten vom Poppelsdorfer Versuchsfelde entwickelten beim Befeuchten ihres Pulvers Blausäure und Bittermandelöl. Am schwächsten war der Geruch bei einer weissen Wicke (Hopetown). Das Amygdalin scheint hiernach ein häufig oder vielleicht allgemein vorkommender Bestandtheil des Wickensamens zu sein.

---

[1]) Ber. d. D. chem. Ges. 1871. 905.

[2]) Journ. f. prakt. Chemie. **110**. 333.

Bei dem Versuch, das Amygdalin in Substanz aus dem Griechischen Wickensamen zu gewinnen, wurde schliesslich eine klebrige Masse erhalten, aus welcher sich nach einiger Zeit Krystalle ausschieden. Die Elementaranalyse ergab für 100 Theile der über Schwefelsäure getrockneten Substanz 39.03 C. 6.34 H. 16.89 N. 37.74 O, aus welcher Zusammensetzung sich die empirische Formel C_{16} H_{16} N_3 O_{12} berechnet. Rücksichtlich der Eigenschaften wurde Folgendes ermittelt: Der qu. Körper bildet Krystalle, welche mit Federfahnen Aehnlichkeit haben und unter dem Mikroskop als Bündel kleiner, farbloser und glänzender Prismen erscheinen; ist geschmacklos; besitzt eine schwach alkalische Reaction; löst sich schwer in kaltem Wasser und in Weingeist von 0,85 spec. Gew., leicht in heissem Wasser und in kochendem schwachem Weingeist; schmilzt beim Erhitzen auf Platinblech zunächst unter Zersetzung und verbrennt bei starkem Glühen vollständig, ohne einen Rückstand zu hinterlassen. — Von dem Asparagin, mit welchem er im Uebrigen einige Aehnlichkeit hat, unterscheidet sich dieser Körper somit durch seine Zusammensetzung, seine Krystallform und seine Schwerlöslichkeit in kaltem Wasser. Weitere Untersuchungen mussten wegen Mangel an Material unterbleiben. In einheimischen Wickensorten konnte dieser Körper nicht aufgefunden werden.

Ueber reine Galläpfelgerbsäure.

Ueber reine Galläpfelgerbsäure, von Jul. Löwe[1]) — Die nach drei Methoden — mittelst Dialyse, mittelst Aethers, mittelst Kochsalzes und Essigäthers — aus dem Tannin des Handels dargestellten Präparate hatten, bei 120 ⁰ C. getrocknet, eine der Bruttoformel C_{28} H_{12} O_{18} entsprechende Zusammensetzung. Die Bildung der Gallussäure C_{28} H_{12} O_{20} aus der Galläpfelgerbsäure wäre hiernach als ein Oxydationsvorgang zu betrachten. Gegen diese Annahme spricht indessen die vom Verf. durch das Experiment erwiesene Thatsache, dass die Galläpfelgerbsäure in wässeriger Lösung auch bei völligem Luftabschluss — und zwar nicht blos bei Gegenwart verdünnter Säuren, sondern auch ohne dieselben lediglich unter Einwirkung höherer Temperaturen — in Gallussäure übergeführt wird.

Es wurde ferner constatirt, dass die bei 120^0 getrocknete Galläpfelgerbsäure noch 0,8 pCt. Wasser zurückhält, welches sie erst bei 140 bis 145^0 verliert. Die bis zu diesen Temperaturgraden erhitzte Galläpfelgerbsäure beansprucht die ältere Mulder'sche Formel C_{28} H_{10} O_{18}, und die zur Zeit allgemeiner gebräuchliche Auffassung der Galläpfelgerbsäure als Anhydrid der Gallussäure erhält hiernach in der procentischen Zusammensetzung eine wesentliche Stütze. Gegen concentrirte Schwefelsäure in der Wärme zeigt die Galläpfelgerbsäure ein von der Gallussäure gänzlich abweichendes Verhalten, indem sie keine Rufigallussäure liefert. Aus diesem Umstande muss man schliessen, dass die Bildung der Gallussäure nicht allein auf der Aufnahme der Elemente des Wassers beruht, sondern dass sie an eine gleichzeitige Umlagerung der Molecüle geknüpft ist.

Die Ansicht von A. Strecker über die glucosidische Natur der Galläpfelgerbsäure wird durch den Versuch nicht bestätigt; denn der bei der

[1]) Zeitschr. f. anal. Chem. 1872. 365.

Behandlung mit verdünnter Schwefelsäure ausser Gallussäure und etwas Ellagsäure resultirende, circa 1,25 pCt. der angewandten Substanz betragende Rückstand ist kein Traubenzucker, sondern wahrscheinlich ein secundäres Derivat der Galläpfelgerbsäure.

Was das Vorkommen der Galläpfelgerbsäure anbetrifft, so wurde dieselbe vom Verf. nur in den Galläpfeln aufgefunden. Die Eichenrinde enthält einen anderen Gerbstoff, welcher demjenigen des Catechus ähnlich ist; der mit der Galläpfelgerbsäure häufig identificirte Gerbstoff des Sumachs hat eine andere Zusammensetzung und liefert beim Erhitzen mit verdünnter Schwefelsäure im zugeschmolzenen Rohre keine Gallussäure.

Ueber einige Flechtensäuren.

J. Stenhouse[1]) untersuchte die aus Usnea barbata dargestellte Usninsäure ($C_{36} H_{18} O_{14}$), sowie die in Evernia prunastri vorkommende Evernsäure, welche letztere beim Kochen mit Kalilauge keine Orsellinsäure liefert, und gab dem in Cladonia rangiferina enthaltenen, früher als Betausninsäure bezeichneten Körper wegen seines abweichenden Schmelzpunktes und auf Grund anderer Verschiedenheiten den Namen Cladoninsäure. Ueber Lobarsäure cfr. unter Assimilation und Ernährung „Chemischer Beitrag zur Physiologie der Flechten, von W. Knop."

Ueber Agaricusharz und Agaricussäure.

Ueber Agaricusharz und Agaricussäure von G. Fleury[2]). — Von dem getrockneten und gepulverten Lärchenschwamm, Agaricus albus, wird durch absoluten Aether mehr als die Hälfte seines Gewichtes in Lösung gebracht. Das ätherische Extract von rubinrother Farbe enthält im Wesentlichen zwei Substanzen, welche Verf. Agaricusharz und Agaricussäure nannte.

1. Das Agaricusharz $C_{102} H_{82} O_{20}$ besitzt in Pulverform eine blonde Farbe, welche beim Benetzen mit Wasser braunroth wird; schmeckt wenig bitter, ist löslich in Aethyl- und Methylalkohol, Aether, Chloroform, Essigsäure, caustischem Ammoniak und verdünnter Kalilauge, unlöslich in Wasser, Benzin und Schwefelkohlenstoff, scheidet sich aus seinen Lösungen immer in Kügelchen ab, schmilzt bei 89,7° C.

2. Die Agaricussäure $C_{32} H_{88} O_{10}$ bildet weisse feine Krystallnadeln, schmilzt bei 145,7° C. und zersetzt sich in höherer Temperatur unter Wasserverlust, löst sich leicht in starkem Alkohol, weniger leicht in Chloroform, sehr wenig in Aether und Essigsäure und noch weniger in Schwefelkohlenstoff und in Benzin. Die Lösungen in caustischen Alkalien sind klebrig. Wasser löst nur äusserst wenig, nimmt aber saure Reaction an.

Aconitin.

H. Duquesnel gelang es, den wirksamen Bestandtheil der Aconitwurzel in krystallisirter Form zu erhalten[3]). Das Aconitin $C_{54} H_{40} NO_{20}$, krystallisirt in farblosen rhombischen oder hexagonalen Tafeln, ist beinahe unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Aether, Benzin und namentlich in Chloroform, zersetzt sich bei einer Temperatur von 130° und scheint sich dabei zum Theil zu verflüchtigen. Die Polarisationsebene des

---

[1]) Ber. d. D. chem. Ges. 1870. 207.

[2]) Compt. rend. 1870. **70**. 53, u. Chem. Centralblatt. 1870. 789, nach Journ. de Pharm. et de Chim. **11**. 202.

[3]) Compt. rend. 1871. **73**, 207.

Lichtes wird von diesem Körper nach links abgelenkt. Das Aconitin reagirt schwach alkalisch und bildet mit den starken Säuren Salze, von welchen namentlich das salpetersaure wegen seiner leichten Darstellbarkeit und der Grösse seiner Krystalle bemerkenswerth ist. Es bringt auf der Zunge ein eigenthümliches Jucken und Prickeln hervor und gehört zu den am heftigsten wirkenden Pflanzengiften.

Ueber das Betaïn.

Ueber das Betaïn[1]) liegen weitere Untersuchungen von C. Scheibler[2]) vor, von denen Folgendes hier Platz finden möge: Der Gehalt des Saftes an Betaïn nimmt mit zunehmendem Alter der Rüben ab. So ergaben ganz junge Exemplare einen circa $^1/_4$ pCt. Betaïn enthaltenden Saft, während reife Rüben desselben Feldes einen Saft mit nur noch $^1/_{10}$ pCt. Betaïn lieferten. — Diese Base ist ohne Einwirkung auf den thierischen Organismus. — Sie ist identisch mit dem von O. Liebreich durch Oxydation von Trimethyloxaethylammonium dargestellten Oxyneurin. — Scheibler hält es für wahrscheinlich, dass in der Rübe ein complicirter, leicht zerfallender Körper vorkommt, dessen eines Zersetzungsproduct das Betaïn ist und als dessen andere Zersetzungsproducte sich Säuren, u. A. Oxalsäure, vorfinden.

Ueber das Paytin und Paricin.

O. Hesse[3]) fand in einer aus Payta in Peru importirten, weissen, an Kalkoxalat und Stärkmehl reichen Chinarinde ein neues Alkaloïd, dem er den Namen Paytin gab. Die salzsaure Verbindung dieser schwachen Base liefert als charakteristische Reactionen beim Erwärmen mit überschüssiger Platinchloridlösung ein indigoblaues Zersetzungsproduct, mit Goldchloridlösung in jedem Falle eine purpurrothe Färbung resp. einen ebenso gefärbten Niederschlag. Die Zusammensetzung des Paytins wird durch die Formel $C_{42}\ H_{24}\ N_2\ O_2 + 2\ aq$ ausgedrückt.

Das von F. L. Winckler entdeckte und beschriebene Paricin konnte O. Hesse in keiner der zur Chininfabrikation verwendeten Rinden nachweisen[4]).

Ueber Mutterkorn.

Untersuchung des Mutterkornes, von Joh. C. Herrmann.[5]) Das Oel des Mutterkornes besteht aus einem Gemenge von circa 3 Thln. Trioleïn und 1 Thl. Tripalmitin. Ausserdem finden sich im Mutterkorn Spuren von Essigsäure, Buttersäure, Trimethylamin, Ammoniak, sowie die von Wenzell[6]) entdeckten Alkaloïde Ergotin und Ekbolin.

Ueber das Eucalyptol.

Ueber das Eucalyptol, von S. Cloëz[7]). — Eucalyptus globulus, ein in seiner Heimath Tasmanien eine Höhe von 80 bis 100 M. erreichender und auch an den Küsten des mittelländischen Meeres gedeihender Baum, enthält in seinen Blättern ätherisches Oel, d. h. ein Gemisch verschiedener flüchtiger Körper. Bei der Destillation mit Wasser betrug die Ausbeute von frischen Blättern 2,75, von trockenen, einen Monat alten Blättern 6, von 5 Jahre alten, aus Melbourne stammenden Blättern 1,5 pCt. ihres

[1]) Vergl. Jahresbericht 1868/69, 205.
[2]) Ber. d. D. chem. Ges. 1870, 155.
[3]) Annal. d. Chem. u. Pharm. 1870. **154**, 287.
[4]) Ber. d. D. chem. Ges. 1870, 232.
[5]) Chem. Centralblatt 1871. 372. Nach N. Rep. Pharm. **20**, 283.
[6]) Jahresbericht 1865, 121.
[7]) Compt. rend. 1870. **70**. 687.

Gewichtes. Durch fractionirte Destillation lässt sich dies Gemenge in drei Theile scheiden, welche bei 170 bis 178°, bei 188 bis 190° und über 200° C. sieden. Die zuerst übergegangene Portion, welche ungefähr die Hälfte des Gemenges ausmacht, wurde mit festem Kalihydrat und mit geschmolzenem Chlorcalcium behandelt und hierauf nochmals destillirt.

Die nunmehr homogene Substanz wird von dem Verfasser Eucalyptol genannt und ist ausgezeichnet durch folgende Eigenschaften:

Das Eucalyptol $C_{24}H_{20}O_2$ ist ein leicht flüssiges, farbloses, den polarisirten Lichtstrahl nach rechts ablenkendes Fluidum. Sein mit Luft gemischter Dampf schmeckt angenehm erfrischend; verdünnte Lösungen besitzen einen rosenähnlichen Geruch. Spec. Gew. bei 8° C. = 0,905. Das Eucalyptol siedet constant bei 175° C. und bleibt noch flüssig bei einer Temperatur von — 18° C. Seine Dampfdichte ist 5,92. Es löst sich wenig in Wasser, vollständig in Alkohol.

Ueber die bei Einwirkung starker Mineralsäuren auf das Eucalyptol entstehenden Umsetzungsproducte erfahren wir Folgendes:

1. Bei längerem Behandeln mit gewöhnlicher Salpetersäure wird eine krystallisirbare, stickstofffreie, der Camphorsäure wahrscheinlich homologe Säure erhalten.

2. Beim Vermischen mit conc. Schwefelsäure tritt Schwärzung ein. Verdünnt man darauf mit Wasser, so scheidet sich eine theerartige Substanz ab, aus welcher sich durch Destillation ein Kohlenwasserstoff gewinnen lässt.

3. Phosphorsäureanhydrid bildet aus dem Eucalyptol unter Temperatur-Erhöhung eine braune, pechartige Materie und einen flüssigen, farblosen Körper, das Eucalypten $C_{24}H_{18}$. Dieser Kohlenwasserstoff siedet constant bei 165° C.; sein spec. Gew. bei 12° C. ist = 0,836, seine Dampfdichte ist = 5,3. Ausserdem entsteht noch ein anderer flüssiger Kohlenwasserstoff, das Eucalyptolen, welches erst bei einer 300° übersteigenden Temperatur siedet und mit dem Eucalypten gleiche procentische Zusammensetzung hat.

4. Von trocknem Chlorwasserstoffgas absorbirt das Eucalyptol bei + 0° eine beträchtliche Quantität und erstarrt dabei zu einer krystallinischen Masse, umgeben von einer blauvioletten Flüssigkeit. Nach kurzer Zeit entwickelt dies Gemisch reichlich saure Dämpfe, die Krystalle verflüssigen sich, die blaue Flüssigkeit wird erst braun, später farblos und scheidet kleine Wassertröpfchen ab, in denen sich fast die ganze anfänglich absorbirte Salzsäure wiederfindet. Das Endproduct der Reaction ist wieder ein bei circa 168° siedender Kohlenwasserstoff, welcher wahrscheinlich mit dem Eucalypten identisch ist.

Das Eucalyptol ist dem Camphor $C_{20}H_{16}O_2$ homolog, wobei freilich nicht zu vergessen ist, dass sein Siedepunkt einige Anomalie darbietet. Ausgehend nämlich von der Annahme, dass einer Zusammensetzungs-Differenz von C_2H_2 eine Siedepunktdifferenz von 19° C. entspricht, würde man erwarten, dass der Siedepunkt des Eucalyptols um 38° höher, als derjenige des Camphors läge. Dies ist indessen nicht der Fall, denn der Camphor siedet bei 204°, das Eucalyptol aber schon bei 175°, statt bei 242°.

Ueber Blattgrün und Blumenblau von Schönn[1]). — Das Spectrum des unveränderten Chlorophylls ist ausgezeichnet durch drei Absorptionsstreifen:

Ueber Blattgrün und Blumenblau.

a. im Roth, bestehend aus zwei schwarzen Rändern und der etwas Licht durchlassenden Mitte;
b. in Orange, sehr wenig links von der Natriumlinie;
c. im Grün, rechts von der Natriumlinie und von derselben ungefähr ebenso weit entfernt wie auf der anderen Seite der Streifen im Roth.

Nach Fremy wird das Chlorophyll durch Einwirkung einer Mischung von Aether und Salzsäure in einen gelben Farbstoff (Phylloxanthin) und in einen blauen Farbstoff (Phyllocyanin) zerlegt[2]). Diese Wahrnehmung fand Verf. nicht bestätigt. Die gelbgrüne Aetherschicht, welche das Phylloxanthin enthalten soll, zeigt die drei Absorptionsstreifen des unveränderten Chlorophylls. Die salzsaure untere Schicht, in welcher sich das Phyllocyanin finden soll, ist durchaus nicht blau, sondern nimmt oft nur in Folge einer leichten Trübung einen schmutzig blaugrünen Ton an. Sie enthält ebenfalls Chlorophyll, welches aber durch die Säure eine geringe Veränderung in optischer Beziehung erfahren hat. Bei der spektroskopischen Untersuchung dieser Schicht sieht man nämlich fast in der Mitte zwischen den Streifen b und c des Chlorophyllspectrums einen schwachen Absorptionsstreifen im Grün.

Der Trockenrückstand der alkoholischen Chlorophylllösung giebt nach dem Behandeln mit Natronlauge ein goldgelbes Filtrat, welches zwei Absorptionsstreifen besitzt, von denen der eine in der Mitte des Streifens a, der andere zwischen den Streifen a und b des unveränderten Blattgrüns liegt.

Der aus blauen Blumenblättern, z. B. von Hyacinthen oder Veilchen, dargestellte alkoholische Auszug lässt drei Absorptionsstreifen erkennen. Der erste von diesen befindet sich zwischen den Streifen a und b des Chlorophyllspectrums, in der Nähe von b; der zweite breitere tritt im Anfange des Grüns hervor, etwa an der Stelle des durch Säuren hervorgerufenen Chlorophyllstreifens; der dritte weit schwächere liegt etwas rechts von dem Streifen c des unveränderten Blattgrüns.

Durch Einwirkung von Säuren auf die Lösung des Blumenblaus erhält man bekanntlich eine schön rothe Flüssigkeit. Dieselbe absorbirt bei dickerer Schicht das ganze Spectrum bis auf die rothen Strahlen; bei dünnerer Schicht hellt sich das Spectrum vom violetten Ende her auf und es bleibt zuletzt rechts von der Natriumlinie ein Absorptionsband, welches ungefähr dieselbe Breite hat, wie der helle rothe Theil des Spectrums links von der Natriumlinie.

Ueber Chlorophyll sind in neuerer Zeit Untersuchungen von Hagenbach, Kraus, Lommel, J. J. Müller ausgeführt worden.

Ueber Chlorophyll.

Das Spectrum einer mässig concentrirten alkoholischen Chlorophylllösung ist charakterisirt durch 4 schmale Absorptionsbänder, welche sich in abnehmender Stärke im mittleren Roth (I.), im Orange (II.), im Grüngelb (III.) und im Grün (IV.) folgen. Gegen den bekannten tiefschwarzen

Chlorophyllspectrum.

[1]) Zeitschr. f. anal. Chem. 1870. 327.
[2]) Jahresbericht. 1860. 58 u. 1865. 98.

Streifen im Roth erscheinen die 3 anderen als schwache Schatten. Bei den Messungen von Kraus[1]) hatten die Frauenhofer'schen Linien folgende Lage an der Scala:

B	C	D	E	b.	F.	G.
30	70	170	345	380	510	865.

Die Lage der Absorptionsbänder ist dann:

I.	II.	III.	IV.
33—80	120 (Mitte)	190	310.

Bei dieser Concentration der Lösung findet eine Verdunkelung von etwa 440, eine totale Absorption des Spectrums von 480 an statt.

In einer Chlorophylllösung, welche so weit verdünnt ist, dass sie nur noch gelbgrün erscheint, kommen in der zweiten (verdunkelten) Hälfte des Spectrums noch 3 fernere und zwar breite Absorptionsbänder (Anschwellungen der Absorption) zum Vorschein. Ihre Lage ist folgende:

V.	VI.	VII.
530 — 600 — 680 (Anfang) (Mitte) (Ende)	765—820—880	960 (Anfang).

Dieselben Absorptionsbänder mit Ausnahme von VII. wurden auch von Hagenbach[2]) constatirt. Genannter Forscher nimmt einen unmittelbar hinter b gegen F. hin liegenden Streifen, welchen die durch längeres Stehen und durch Einwirkung des Lichtes modificirte Chlorophylllösung zeigt, in sein Spectrum auf und bezeichnet denselben mit V. Es entsprechen demnach die Kraus'schen Absorptionsbänder I. II. III. IV. V. VI. den Hagenbach'schen Absorptionsbändern I. II. III. IV. VI. VII.

Kraus führte seine Untersuchungen stets mit frischen Chlorophylllösungen aus, welche er nach der Jul. Sachs'schen Vorschrift[3]) in der Weise bereitete, dass die Blätter erst mehrmals mit reinem Wasser ausgekocht und dann mit siedendem Alkohol — selten mit Aether — extrahirt wurden. Die Chlorophylllösungen von 27 verschiedenen Pflanzen lieferten genau ein und dasselbe Spectrum, und hiernach ist anzunehmen, dass der Chlorophyllfarbstoff in allen Pflanzen derselbe ist.

Kraus constatirte ferner mit Hülfe des Browning'schen Mikrospectralapparates, dass das Spectrum des durch frische grüne Blätter gegangenen Lichtes nach Zahl und Bau genau dieselben Absorptionsbänder enthält, wie das Spectrum der alkoholischen Chlorophylllösung. Nur ihre Lage ist verschoben, indem alle Bänder gleichmässig weiter gegen das rothe Ende hin gerückt sind. Die Lage der Absorptionsbänder des Chlorophylls ändert sich indessen überhaupt mit der Dichtigkeit (dem specifischen Gewicht) des lösenden Mediums: Je dichter das letztere, desto weiter rücken die Absorptionsbänder gegen das rothe Ende und umgekehrt. Man muss hieraus schliessen, dass das Chlorophyll bei seiner Lösung in Alkohol keine chemische Veränderung erfährt.

E. Lommel bestätigt[4]) die Kraus'sche Beobachtung und widerlegt[5])

---

[1]) Oekon. Fortschritte 1871, 153.
[2]) Poggend. Annal. **141**, 245.
[3]) Handb. d. Experimental-Physiologie 13.
[4]) Oekon. Fortschritte 1871, 267.
[5]) Ibidem 140.

J. J. Müller, welcher die Identität des Chlorophylls der frischen Blätter mit dem aus denselben durch Alkohol extrahirten grünen Farbstoff in Frage stellt.[1])

Zusammenhang der Fluorescenz der Chlorophylllösung mit den Absorptionserscheinungen derselben.

Die Blattgrünlösung besitzt bekanntlich die Eigenschaft zu fluoresciren, eine Eigenschaft, welche an dem festen Chlorophyll noch nicht wahrgenommen ist. E. Lommel gelangte zu dem Resultat,[2]) dass jeder helle Streifen im fluorescirenden Chlorophyllspectrum sowohl in Hinsicht der Lage wie der Stärke genau einem dunklen Streifen im Absorptionsspectrum entspricht, und dass das fluorescirende Spectrum an derselben Stelle beginnt, wie das in concentrirter Lösung absorbirte. Nur absorptionsfähige Lichtstrahlen erregen das Selbstleuchten oder Fluoresciren der Chlorophylllösung und zwar in um so höherem Grade, je grösser ihre Absorptionsfähigkeit ist. Dabei ruft jeder homogene (einfarbige) Lichtstrahl, welches auch seine Farbe sein mag, dieselbe, aus den rothen Strahlen zwischen B und C zusammengesetzte Fluorescenzfarbe hervor.

Die Bestandtheile des Chlorophyllfarbstoffs.

Bei seinen Eingangs mitgetheilten spectroskopischen Untersuchungen des Chlorophylls beschäftigte sich Kraus auch mit der Zerlegung des Chlorophylls in verschiedene Farbstoffe.[3]) Energisch eingreifende, zersetzende Mittel, wie z. B. die von Fremy angewandte Salzsäure,[4]) waren hierbei von vornherein auszuschliessen und statt ihrer indifferente Trennungsmittel ausfindig zu machen. Als solches bewährte sich das Benzin. Wird nämlich das alkoholische Chlorophyllextract mit Benzin geschüttelt, so erhält man eine blaugrüne Benzinschicht und eine rein goldgelbe Alkoholschicht. Die Trennung in den grünen und den gelben Farbstoff, von denen sich der erstere leichter in Benzin, der letztere leichter in Alkohol löst, gelingt vollständig, wenn man ohne alle Erschütterung Benzin auf alkoholische Chlorophylllösung giesst und mehrere Tage stehen lässt. Die optischen Eigenschaften der beiden Farbstoffe sind folgende:

1. Die blaugrüne Benzinlösung fluorescirt schön carminroth, scheinbar dunkler als Chlorophylllösung, und zeigt genau wie diese die Absorptionsbänder I. II. III. IV. (siehe oben). In concentrirten Lösungen findet totale Absorption der brechbareren Hälfte des Spectrums von 480 ab statt; in verdünnteren Lösungen wird diese Hälfte verdunkelt und in derselben treten 3 Absorptionsbänder in folgender Lage auf:

5.	6.	7.
600—670—740	830—870—910	beginnt 960.

2. Die goldgelbe alkoholische Lösung fluorescirt nicht, zeigt in der ganzen ersten Hälfte des Spectrums bis vor F. keine Spur einer Absorption, von 450 und 480 an in concentrirteren Lösungen totale Verfinsterung, in dünnen Lösungen Verdunkelung mit 3 breiten Absorptionsbändern in folgender Lage:

1) Poggend. Annal. **142**. 615.
2) Oekon. Fortschritte 1871, 68.
3) Ibidem 1871, 157.
4) Vergl. Schoenn diesen Bericht.

	1.	2.	3,
Gerste . .	?[1])—560—630	680—750—890	beginnt 950
Selaginella	520—560—600	700—790—880	„ „
Epheu . .	540—590—640	720—760—870	„ „

Bei einer Vergleichung der Spectra des blaugrünen und des goldgelben Farbstoffs mit demjenigen des Chlorophylls stellt sich heraus, dass das letztere durch Uebereinanderlagerung der beiden anderen enstanden ist. Es gehören nämlich die Streifen I. bis IV. des Chlorophylls dem blaugrünen Farbstoff an; Streifen V. ist identisch mit dem Streifen 1. des goldgelben Farbstoffs; Streifen VII. ist beiden Farbstoffen gemeinschaftlich; Streifen VI. ist entstanden durch Neben- und Aufeinanderlagerung von Streifen 6. des blaugrünen und Streifen 2. des goldgelben Farbstoffs. Die scheinbaren Incongruenzen der Lage erklären sich aus der verschiedenen Concentration der untersuchten Lösungen.

Das gewöhnliche Chlorophyll ist hiernach aus einem blaugrünen und einem goldgelben Farbstoff zusammengesetzt.

Weitere Untersuchungen ergaben, dass der in Blumen und Früchten befindliche und Anthoxanthin genannte Farbstoff ebenso wie das in etiolirten Pflanzen enthaltene sogenannte Leukophyll identisch sind mit dem in den grünen Blättern vorhandenen goldgelben Farbstoff.

Ueber das Traubenkernöl.

Ueber das Traubenkernöl, von A. Fitz[2]). — Die Traubenkerne enthalten 5 bis 6 pCt. Gerbsäure und 15 bis 18 pCt. eines fetten Oeles, welches bei Winterkälte erstarrt und sich zur Verwendung als Speiseöl eignet. Dies Oel besteht aus den Glycerinverbindungen der Palmitinsäure, Stearinsäure, Erucasäure und einer andern Säure resp. eines Säuregemenges, deren Blei- und Barytsalze schmierige halbflüssige Massen darstellen.

Palmitin- und Stearinsäure sind in sehr geringer Menge vorhanden, die Erucasäure macht ungefähr die Hälfte der Fettsäuren aus. In Betreff der Umsetzungsproducte der Erucasäure wurde u. A. ermittelt, dass dieselbe beim Schmelzen mit Kalihydrat in Arachinsäure und Essigsäure zerfällt.

Oel der Resedawurzel.

A. Vollrath[3]) wies in dem Oel der Wurzel von Reseda odorata als wesentlichen Bestandtheil Rhodanallyl nach.

Ueber die Bestandtheile des Palmkernfettes.

Ueber die Bestandtheile des Palmkernfettes, von A. C. Oudemans jr.[4]). In Betreff des Ursprungs und der Gewinnung dieses Fettes erfahren wir Folgendes: Aus dem Fruchtfleische der Avoira Elaeïs (syn. Elaeïs Guineensis), einer an der ganzen Westküste von Afrika einheimischen Palmenart, wird von den Eingeborenen auf sehr unvollkommene Weise das orangefarbige Palmöl gewonnen und in den Handel gebracht. Die harten vom Fruchtfleische befreiten Kerne finden an Ort und Stelle keine Verwendung. Seit einigen Jahren werden sie nach Europa gebracht und die Fettgewinnung aus ihnen fabrikmässig betrieben. Man

---

[1]) In Folge eines übersehenen Druckfehlers befindet sich im Original die Zahl 990.
[2]) Ber. d. D. chem. Ges. 1871. 910.
[3]) Chem. Centralblatt. 1871. 790. Nach Arch. Pharm. **198**. 156.
[4]) Journ. f. prakt. Chemie. **110**. 393.

kann annehmen, dass die Palmkerne beim Pressen 35 bis 45 pCt. Fett liefern. Dies Fett ist je nach der Darstellungsweise fast weiss bis gelblich und hat je nach der Bezugsquelle des Rohmaterials eine verschiedene Qualität. Das Palmkernfett hat eine andere Zusammensetzung wie das Palmöl. Rücksichtlich des Untersuchungsganges bei der qualitativen Nachweisung der einzelnen Bestandtheile verweisen wir auf das Original. Nach einer allerdings nicht ganz exacten, aber in Ermangelung von etwas Besserem immerhin anwendbaren Methode wurde folgende procentische Zusammensetzung des Palmkernfettes ermittelt:

Trioleïn	26,6 pCt.
Tristearin, Tripalmitin	33,0 „
Trilaurin	40,2 „
Tricaprin, Tricaprylin, Tricaproïn	0,2

Möglicher Weise findet sich im Palmkernfett auch Trimyristin; die sichere Nachweisung der Myristinsäure in dem Gemenge der isolirten Fettsäuren wollte jedoch nicht gelingen.

Bestandtheile des Leinöles.

Das Leinöl besteht nach Sace[1]) fast ausschliesslich aus Trioleïn. Bei der Verseifung mit Bleioxyd, Trennung der Bleisalze mittelst Aether und Zersetzung derselben durch Salzsäure wurden von 100 Thln. Leinöl erhalten: 6 Thle. Glycerin, 94 Thle. Oelsäure, 8 Thle. feste Fettsäuren (Palmitinsäure und Stearinsäure).

Elementarzusammensetzung von Pflanzenfetten.

J. König[2]) bestimmte den Fettgehalt einer grösseren Anzahl von Samen etc. und ermittelte die Elementarzusammensetzung dieser Fette. Resultate umstehend.

Ueber das Fehlen von Glyceriden im Rohfett aus Wiesenheu.

Veranlasst durch die nachstehenden Untersuchungen zerlegte E. Schulze[3]) die Aetherextracte von 2 zu Fütterungsversuchen benutzten Heusorten nach der König'schen Methode. Es wurden gefunden

in Wiesenheu a: 3,00 pCt. Rohfett,
davon 1,34 in kaltem Alkohol lösliches Fett,
0,47 sog. Wachs;

in Wiesenheu b: 2,60 pCt. Rohfett,
davon 1,14 in kaltem Alkohol lösliches Fett,
0,47 sog. Wachs.

Die von König mitgetheilten Analysen ergeben für den in Alkohol leicht löslichen Theil des Gramineen-Rohfettes eine Elementarzusammensetzung, wie sie einem Gemenge von Glyceriden der Palmitin-, Stearin- und Oelsäure zukommen könnte. Die von E. Schulze nach bekannter Methode ausgeführte Prüfung auf Glycerin ergab indessen, dass die Aetherextracte der obigen beiden Heusorten keine Glyceride enthielten. Cholesterin war deutlich nachweisbar; scheint aber nur in geringer Menge vorzukommen.

---

[1]) Compt. rend. 1872. **74**, 392.
[2]) Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. **13**. 241.
[3]) Die landw. Versuchsstationen. **15**. 85.

Fett aus	Fettgehalt der Trockensubstanz: In kaltem abs. Alkohol löslicher Theil pCt.	In kaltem abs. Alkohol schwer löslicher Theil pCt.	in Summa pCt.	Elementarzusammen-: des durch Aether extrahirten, mit Thierkohle entfärbten Fettes C	H	O	des in kaltem abs. Alkohol löslichen Theiles C	H	O
Leinsamen	—	—	35,21	77,53	11,13	11,34	—	—	—
Mohnsamen	—	—	43,39	76,56	11,41	12,03	—	—	—
Hanfsamen	—	—	35,25	76,00	11,30	12,70	—	—	—
Rapssamen	—	—	45,49	78,03	12,04	9,93	—	—	—
Bucheckern	—	—	28,18	76,65	11,47	11,88	—	—	—
Madiasamen . . .	—	—	40,44	77,23	11,41	11,36	—	—	—
Weiss. Sesam . . .	—	—	52,50	77,38	11,59	11,03	—	—	—
Schwarz. Sesam . .	—	—	49,28	76,17	11,44	12,39	—	—	—
Baumwollensamen .	—	—	21,72	76,455	11,535	12,01	—	—	—
Erdnuss	—	—	55,25	75,73	11,57	12,70	—	—	—
Palmkerne	24,84	28,01	52,85	—	—	—	73,03	11,64	15,33
Cocosnussschale . .	—	—	67,76	74,155	11,725	14,12	—	—	—
Nigerkuchen . . .	—	—	2,71	74,335	11,14	14,525	—	—	—
Roggen	1,35	0,09	1,44	76,71	11,79	11,50	—	—	—
Weizen	—	—	1,23	77,19	11,97	10,84	—	—	—
Gerste	—	—	1,59	76,29	11,765	11,945	—	—	—
Hafer	—	—	4,53	75,705	11,685	12,61	—	—	—
Mais	—	—	4,845	75,70	11,355	12,945	—	—	—
Lupinen	—	—	6,10	75,94	11,59	12,47	—	—	—
Erbsen	—	—	0,925	76,71	11,96	11,33	—	—	—
Saubohnen (Vicia Faba) .	—	—	0,96	77,50	11,81	10,69	—	—	—
Kartoffeln	—	—	?	76,165	11,85	11,985	—	—	—
Runkelrüben . . .	—	—	?	76,12	11,69	12,19	—	—	—
Reismehl	—	—	?	76,17	11,51	12,32	—	—	—
Erbsenstroh	—	—	?	80,94	12,97	6,09	79,29	12,77	7,94
Gramineenheu No. 1 .	1,23	0,43	1,66	—	—	—	76,93	11,27	11,80
„ No. 2 .	0,99	0,38	1,37	—	—	—	76,05	10,80	13,15
„ No. 3 .	1,02	0,31	1,33	—	—	—	76,18	11,23	12,59
„ No. 4 .	1,06	0,60	1,66	—	—	—	76,56	11,36	12,08
„ No. 5 .	1,02	0,54	1,56	—	—	—	—	—	—
Kleeheu	1,23	0,38	1,61	—	—	—	77,14	12,78	10,08
Roggenstroh . . .	0,52	0,31	0,83	—	—	—	77,39	12,30	10,31
Haferstroh.	0,55	0,33	0,88	—	—	—	78,60	12,39	9,01

setzung des in kaltem abs. Alkohol schwer löslichen Theiles C	H	O	Aggregatzustand bei gewöhnlicher Temperatur	Farbe	Bemerkungen
—	—	—	flüssig		Elementarzuammensetzung nach Analysen von G. J. Mulder u. Sacc.
—	—	—	desgl.		
—	—	—	desgl.		Elementaranalyse von G. J. Mulder.
—	—	—	desgl.	wasserhell	Mittel aus 3 Analysen. Der relativ hohe Kohlenstoffgehalt rührt von dem im Rapsöl enthaltenen Glycerid der Erucasäure her.
—	—	—	desgl.	weissgelbl.	
—	—	—	desgl.	desgl.	
—	—	—	desgl.	schwachgelb	
—	—	—	desgl.	desgl.	
—	—	—	desgl.	starkgelb	Mittel aus 2 Analysen.
—	—	—	fest	weiss	Mittel aus 2 Analysen. Besteht in der Hauptsache aus den Glyceriden der Palmitin-, Hypogaea- und Arachinsäure; scheint durch Fettsäure-Verbindungen mit niederem Kohlenstoffgehalt verunreinigt zu sein.
—	—	—	flüssig	gelblich	Mittel aus 2 Analysen. Besass einen scharfen, an Essigsäure-Amyläther erinnernden Geruch.
75,23	11,83	12,94	fest	schneeweiss	Mittel aus 2 Analysen. Fast reine Palmitinsäure.
—	—	—	desgl.	desgl.	Mittel aus 2 Analysen. Enthält neben den Glyceriden mehrerer festen auch solche von flüchtigen kohlenstoffärmeren Säuren, wie der Capron-, Capryl- und Rutinsäure.
—	—	—	desgl.	wachsähnl.	Mittel aus 2 Analysen. Aus den ausgepressten Samen der Guizotia oleifera Dec., welche 35 pCt. Oel liefern.
—	—	—	flüssig	gelb	
—	—	—	desgl.	desgl.	
—	—	—	theilw. fest	weissgelb	Mittel aus 2 Analysen.
—	—	—	flüssig	starkgelb	desgl.
—	—	—	desgl.	hellgelb	desgl.
—	—	—	desgl.	starkgelb	Das Hafer- und das Lupinenfett hatte durch längeres Trocknen einen ranzigen Geruch angenommen. Das ursprünglich farblose u. dünnflüssige Maisfett wurde bei längerem Aufbewahren hellgelb und fest; es scheint zu den sog. trocknenden Oelen zu gehören.
—	—	—	desgl.	hellgelb	
—	—	—	desgl.	desgl.	
—	—	—	fest	schmutzig-weiss.	Mittel aus 2 Analysen. Bei Kartoffeln und Runkelrüben findet sich das
—	—	—	desgl.	desgl.	Fett hauptsächlich in den Schalen.
—	—	—	flüssig	gelb	
83,51	14,21	2,25	fest	weiss	
81,90	13,99	4,17	Der in kaltem Alkohol lösliche Theil war flüssig und gelb, der darin schwer lösliche Theil (Wachs) war fest und weiss.		
81,50	13,47	5,03			
—	—	—			
—	—	—			
—	—	—			
82,50	13,26	4,23			
80,17	12,46	7,37	Der in Alkohol lösl. Theil war fest und weissgelb, der darin schwer lösliche Theil war fest und weiss.		
83,54	13,85	2,61			

Ueber das Wachs der Mohnkapseln.

Ueber das Wachs der Mohnkapseln, von O. Hesse[1]. — Der auf den Samenkapseln von Papaver somniferum L. nach dem Abfallen der Blumenblätter sich bildende weisse Wachsüberzug gelangt bei der Gewinnung des Opiums zum Theil in dasselbe und ist dann in den Rückständen enthalten, welche bei der Extraction des Opiums mit Wasser restiren. Diese Rückstände wurden mit etwas Kalkhydrat vermischt und mit Alkohol ausgekocht. Beim Erkalten der alkoholischen Lösung schied sich eine reichliche Menge fast weisser Krystalle aus, welche durch Waschen mit verdünnter Salzsäure und Umkrystallisiren aus kochendem Alkohol gereinigt und durch Digestion mit siedendem Chloroform in ihre näheren Bestandtheile zerlegt wurden:

1. Der in Chloroform unlösliche Antheil krystallisirte in farblosen Prismen und schmolz erst über 200° C. Er steht wahrscheinlich zu dem Lactucerin und Hyoscerin[2]) in naher Beziehung.

2. Aus der Chloroformlösung liesen sich durch fractionirte Abkühlung zwei Substanzen abscheiden:

a) Bei + 10° C. fiel ein Körper aus, welcher nach dem Umkrystallisiren aus Chloroform glänzendweisse, aus platt gedrückten Prismen bestehende Schuppen bildete, bei 82.5° C. schmolz und bei 80° C. wieder krystallinisch erstarrte. Er löste sich leicht in siedendem Alkohol, wurde in erheblicher Weise von Aether und Aceton beim Kochen aufgenommen und krystallisirte beim Erkalten der alkoholischen Lösung fast vollständig wieder in kleinen Prismen aus. Verdünnte Lösung von übermangansaurem Kali wirkte nicht auf diese Substanz ein, ebensowenig kalte concentrirte Schwefelsäure und Kalilauge. Beim Erwärmen mit concentrirter Schwefelsäure erfolgte Schwärzung und beim Schmelzen mit Kalihydrat Zersetzung. Auf dem Platinblech erhitzt schmolz die Substanz im Anfang und verflüchtigte sich bei höherer Temperatur unter Verbreitung eines weissen schwer entzündbaren Rauches und eines an verdampfendes Wachs erinnernden Geruchs. Der Rauch, einmal entzündet, verbrannte mit hell leuchtender, stark russender Flamme. Die Elementaranalyse ergab 82,13 pCt. Kohlenstoff und 13,73 pCt. Wasserstoff, entsprechend der Zusammensetzung des Cerotinsäure-Cerylläthers.

b) Durch Abkühlen der Mutterlauge auf — 10° C. wurde ein zweiter, in Prismen krystallisirender Körper erhalten. Derselbe schmolz bei 79° C. und erstarrte bei 76° wieder krystallinisch, löste sich in Chloroform, Alkohol, Aether und Aceton etwas leichter als der Cerotinsäure-Cerylläther, wurde durch Schmelzen mit Kalihydrat in eine krystallisirbare Fettsäure und in einen indifferenten Körper — vermuthlich Cerylalkohol — zerlegt. Diese, die Hauptmasse des Opiumwachses ausmachende Substanz bestand aus 81.36 pCt. Kohlenstoff und 13,60 pCt. Wasserstoff und ist wahrscheinlich Palmitinsäure-Cerylläther.

[1]) Ber. d. D. chem. Ges. 1870. 637.

[2]) Vergl. Untersuchung der Samen von Hyoscyamus niger.

Der Bau der Pflanze.

Ueber Land- und Wasserwurzeln.

Ueber Land- und Wasserwurzeln, von P. Wagner[1]). Zwischen den Wurzeln von Pflanzen, welche im Boden wachsen — Landwurzeln — und den Wurzeln von Pflanzen, welche in einem tropfbar-flüssigen Medium erzogen werden — Wasserwurzeln — existiren gewisse Unterschiede, welche bei Mais in folgender Weise hervortreten:

Die Landwurzeln sind biegsam und stark verholzt. Die Radicula hat sich weiter ausgebildet und aus derselben brechen zahlreiche, wellenförmig gebogene Nebenwurzeln hervor, welche sich an ihren Enden weiter verzweigen und, in viele feine Fasern auslaufend, oft ein dichtes, maschenartiges Gewebe darstellen.

Die turgescenten, leicht brüchigen, wenig oder gar nicht verholzten Wasserwurzeln dagegen bestehen aus langgestreckten Fasern, welche der meist wenig entwickelten Radicula und den unteren Knoten des Stammes entwachsen und oft zahlreiche, regelmässig in Wirteln gestellte, nur wenig weiter verästelte Nebenwurzeln zweiter Ordnung entsenden.

Zur Erforschung der Ursachen, welche diese Unterschiede zwischen Land- und Wasserwurzeln hervorrufen, stellte Verfasser 6 Versuchsreihen an. Die bei denselben benutzte Nährstoffmischung war nach folgender Formel zusammengesetzt:

$KO, 2\ HO, PO_5 + NH_4\ O, NO_5 + \frac{1}{2}\ Ca\ Cl + \frac{1}{2}\ MgO, SO_3 + x\ Fe_2\ O_3, PO_5$.

Versuch I. begann am 10. Mai 1869. Es wurden 4 Bechergläser von 20 cm. Höhe und 12 cm. Weite mit reinem, geglühtem und gewaschenem Quarzsand gefüllt, mit Papphüllen umgeben und mit je einem Maiskeimling bepflanzt. Sämmtliche Gläser wurden mit der Nährstofflösung so reichlich begossen, dass die Oberfläche des Sandes einige Centimeter hoch davon bedeckt war, und zwar erhielt

Pflanze a die Nährstofflösung in einer Concentration von 1 p. m.
" b " " " " " " 2 " "
" c " " " " " " 3 " "
" d " " " " " " 4 " "

Alle 3 Wochen wurde die Vegetationsflüssigkeit mittelst eines Hebers entfernt und durch neue von derselben Concentration ersetzt. Die Pflanzen hatten rücksichtlich des Lichtes keinen besonders günstigen Stand; sie sahen etwas schmächtig, im Uebrigen aber gesund aus. Am 12. August, dem Tag der Ernte, besass

Pflanze a eine Höhe von 78 cm.
" b " " " 88 "
" c " " " 68 "
" d " " " 62 "

Bei a, b und c waren die männlichen Blüthen bereits abgestorben.

[1]) Journ. f. Landwirthschaft. 1870. 103.

Die Wurzeln von a und c hatten eine Länge von 19 bis 22 cm., die von b und d eine Länge von 18 bis 20 cm. erreicht. Die Wurzelsysteme der 4 Pflanzen unterschieden sich in keiner Weise von Wasserwurzeln.

Versuch II. begann am 10. Mai. Vier Töpfe von gebranntem Thon, 15 cm. hoch und 13 cm. weit, wurden mit Quarzsand gefüllt und mit je einem Keimling bepflanzt. Die Concentration der Nährstofflösung war für die 4 Pflanzen a, b, c und d dieselbe wie für die entsprechenden Pflanzen des Versuchs I.

Der Sand wurde bis zu seiner capillarischen Sättigung feucht erhalten, indem jeden zweiten resp. dritten Tag das verdunstete Wasser durch destillirtes in der Weise ersetzt wurde, dass man es abwechselnd auf die Oberfläche des Sandes und in das Schälchen, in welchem der Topf stand, goss. Vom 10. Juni an wurde an Stelle des destillirten Wassers eine Lösung von $^1/_2$ p. m. so lange nachgefüllt, bis jeder Topf $1\,^1/_2$ Liter derselben erhalten hatte. Hierauf wurde bis zu der am 11. August vorgenommenen Ernte wieder mit destillirtem Wasser begossen. Pflanze a war 80, b war 75 cm. hoch, beide Pflanzen blühten; c und d waren etwas kleiner und blühten noch nicht.

Die grösste Wurzellänge bei a und b betrug 20 und 22 cm., bei c und d nur 14 und 17 cm. Das Bild, welches diese 4 Wurzelsysteme darboten, war folgendes: Die der Oberfläche des Sandes zunächst befindlichen Wurzeln verzweigten sich nach Art der Landwurzeln in zahlreiche, feine und biegsame Nebenwurzeln, welche zum grossen Theil in ein netzartiges Gewebe ausgewachsen waren. In einer Tiefe von circa 4 bis 5 cm. unter der Oberfläche änderte sich der Charakter: Die in dieser Tiefe gewachsenen Wurzeln näherten sich rücksichtlich ihrer Form und Beschaffenheit in unverkennbarer Weise dem Habitus der Wasserwurzeln, und in den noch tieferen Schichten trat dieser Habitus in seiner ganzen Eigenthümlichkeit hervor.

Versuch III. begann am 28. Mai. Zwei Bechergläser von 20 cm. Höhe und 10 cm. Weite wurden mit Quarz- und Granitsteinchen, deren durchschnittlicher Diameter 3 Mm. betrug, angefüllt, mit je einem Keimling bepflanzt und mit der Nährstofflösung von 1 p. m. in der Weise begossen, dass das Bodenmaterial gleichmässig stark durchfeuchtet war, die Zwischenräume aber zum grossen Theil mit Luft erfüllt blieben. Die auf dem Boden der Bechergläser sich ansammelnde Flüssigkeit wurde — so oft nöthig — durch eine Hebervorrichtung abgelassen und wieder auf die Oberfläche zurückgegossen. Das verdunstete Wasser wurde ersetzt und alle 3 Wochen die Lösung erneuert. Die Wurzeln der noch vor Eintritt der Blüthe am 13. August geernteten kräftig entwickelten Pflanzen besassen in allen Stücken die Eigenthümlichkeiten der Landwurzeln.

Versuch IV. begann am 10. Mai. Ein Becherglas von 17 Cm. Höhe und 12 Cm. Weite wurde mit Glasperlen von 5 Cm. Durchmesser angefüllt und eine Maispflanze hineingesetzt. Die Concentration der Lösung war im Anfang 1 p. m., späterhin $1\,^1/_2$ p. m. Am 23. Juli zeigten sich die Wurzeln zum grossen Theil mit Schwefeleisen bedeckt; es wurde daher bis zum Schluss des Versuchs nur destillirtes Wasser gegeben. Der

das Becherglas einhüllende Mantel von Pappe hatte einen schmalen Spalt, durch welchen das Licht eindrang. An den vom Licht getroffenen Partien wurde eine grössere Streckung, aber geringere Verzweigung der Wurzeln beobachtet [1]), während sich an den Stellen, welche nicht dem Licht ausgesetzt waren, zahlreiche Nebenwurzeln 2., 3. und 4. Ordnung bildeten. Das am 9. August herausgenommene Wurzelsystem besass in seinen oberen Verzweigungen den ausgeprägten Charakter von Landwurzeln; die in einer Tiefe von 10 Cm. an befindlichen Fasern, welche fortwährend von Flüssigkeit umgeben gewesen, waren turgescent, brüchig, nur mit wenigen und kurzen Nebenwurzeln versehen — ganz nach Art der Wasserwurzeln.

Versuch V. begann am 16. Mai mit einer Pflanze in einem Blumentopf von 14 Cm. Höhe und 13 Cm. Weite. Der Quarzsand, mit welchem der Topf gefüllt war, wurde mit Nährstofflösung begossen und — wie in Versuch II. — bis zur capillarischen Sättigung feucht erhalten. Die Oberfläche des Sandes wurde mit einem runden, geölten Brett bedeckt, welches — um das Durchwachsen der Pflanze zu ermöglichen — in der Mitte durchbohrt und von kleinerem Durchmesser als der Topf war. Dieses Brett wurde im Anfang mit 10 Pfd. beschwert, und innerhalb 14 Tagen die Belastung bis zu 58 Pfd. gesteigert. Die Pflanze wuchs langsamer, als die Pflanzen des Versuchs II., sie trieb lange, schmale, im Uebrigen gesunde Blätter. Am 13. August, nachdem sie eine Höhe von 46 Cm. erreicht hatte, wurde sie geerntet. Die längste Wurzel mass nur 14 Cm., die Wurzeln erster Ordnung waren besonders kräftig, gegen 6 Mm. dick, geradlinig und senkrecht gewachsen. Die Verzweigung war gering, es fanden sich nur Wurzeln erster bis dritter Ordnung. Im Allgemeinen zeigten somit die Wurzeln dieser unter starkem Druck gewachsenen Pflanze den Habitus der Wasserwurzeln.

Versuch VI. begann am 13. Mai in Glashafen von 1, später 2 Liter Inhalt, welche mit Papphüllen umgeben und mit Brettern bedeckt waren. Zwei Maispflanzen wuchsen mit Ausschluss eines festen Mediums in einer alle 3 Wochen erneuerten Nährstofflösung, deren Concentration bis zum 14. Juni 1 p. m., von da ab 1 $^1/_2$ p. m. betrug. Die üppig entwickelten Pflanzen waren am 12. August 68 resp. 72 Cm. hoch und hatten weibliche Blüthen angesetzt, welche mit Pollen von Gartenpflanzen befruchtet wurden. Die gut ausgebildeten, nicht über 25 Cm. langen Wurzeln trugen ganz den Eingangs beschriebenen Charakter der Wasserwurzeln.

Diese Versuche lehren, dass die Bildung von Wasserwurzeln überall da erfolgte, wo die atmosphärische Luft durch Vegetationsflüssigkeit abgeschlossen war, gleichviel ob das Medium, in welchem sich die Wurzeln befanden, ein mit Flüssigkeit erfüllter Boden oder eine Lösung war. Wo hingegen der Boden mit Luft erfüllte Zwischenräume enthielt — wie in Versuch III. und in den oberen Schichten von Versuch II. und IV. — zeigten die Wurzeln die für Landwurzeln charakteristischen Eigenthümlichkeiten. Verf. schliesst hieraus, dass die Entstehung des die Bo-

---

[1]) Dieselbe Wahrnehmung machte Fr. Nobbe bei Erbsenpflanzen; vergl. Jahresbericht 1867. 89.

denwurzeln kennzeichnenden Habitus auf einer unmittelbaren Berührung der Wurzeln mit der atmosphärischen Luft beruht.

Ueber den Einfluss äusserer Verhältnisse auf die Wurzelentwickelung.

Ueber den Einfluss äusserer Verhältnisse auf die Wurzel-Entwickelung, von W. Detmer [1]). — Von den Pflanzen No. 1 bis 9 der nachstehenden Tabelle wurden die Samen am 17. Juni 1871 ausgesät, resp. für die Wassercultur angekeimt, und bis zu der am 24. und 25. Juli vorgenommenen Ernte standen die Pflänzchen nahe dem Fenster im Kalthause des botanischen Gartens der Universität Leipzig. Die Pflanzen No. 10 bis 13 waren Stecklinge, welche am 4. August in Boden resp. Nährstofflösung gesetzt wurden und bis zum 11. November im Warmhause standen. Die Längsstreckung der Wurzeln war im Mittel von meist 4 bis 6 Messungen folgende:

No.	Namen der Pflanze	Länge der Wurzeln I. Ordnung Mm.				
		in humoser Gartenerde	in einem Gemisch a. gleichen Theilen Gartenerde und Sand.	in Sand	in Knop'scher Nährstofflösung (Conc. 1pm.) bei Abschluss des Lichtes.	bei Zutritt des Lichtes.
1	Zea Mays	297	383	420	431	489
2	Phaseolus vulgaris .	197	150	325	382	458
3	Linum usitatissimum	42	50	89	110	140
4	Secale cereale . . .	—	—	145	240	273
5	Lavatera flexuosa . .	—	85	104	126	—
6	Avena sativa . . .	165	—	163	231	258
7	Pisum sativum . .	142	161	—	—	—
8	Lepidium sativum .	73	—	99	131	—
9	Cichorium Intybus .	76	—	91	—	142
10	Hydrangea hortensis	45	—	—	107	141
11	Conoclinum Banthinum	220	—	—	410	—
12	Hotea patina . . .	65	—	—	73	93
13	Begonia graveolens .	41	—	—	67	—

Während nach Ausweis dieser Tabelle das Längenwachsthum bei den Wasserwurzeln am bedeutendsten ist, zeichnen sich die Landwurzeln durch eine reichere Verzweigung aus. Den Wasserwurzeln am nächsten stehen rücksichtlich ihres Längenwachsthums die in Sand gezogenen Wurzeln. Die für diese Erscheinung vom Verf. gegebene Erklärung ist dieselbe, zu welcher P. Wagner (cfr. die vorhergehende Abhandlung) gelangte. Unter dem Mikroskop liessen die in der porösen Gartenerde gebildeten Wurzeln eine stärkere Verholzung ihrer Gefässbündel erkennen. Die von Fr. Nobbe beobachtete dichtere Behaarung [2]) der Bodenwurzeln wurde auch von dem Verf. constatirt und ausserdem gefunden, dass die Haare der Bodenwurzeln

[1]) Die landw. Versuchsstationen. **15**, 107.
[2]) Jahresbericht 1868/69. 217.

sich an den Enden keulenförmig erweitern. Durch Entwicklung vieler Nebenwurzeln im Boden und die Bildung zahlreicher, an ihren Enden mit Anschwellungen versehener Wurzelhaare wird eine möglichst grosse Oberfläche geschaffen und in Folge dessen die Aufnahme der absorptiv gebundenen Pflanzennährstoffe erleichtert. Im Uebrigen haben die im festen und im tropfbar-flüssigen Medium gebildeten Wurzeln dieselbe Function, nämlich die Zufuhr gelöster oder gasförmiger Nahrungsmittel für den Pflanzenkörper; specifische Verschiedenheiten zwischen Land- und Wasserwurzeln bestehen daher nicht und habituelle Unterschiede verschwinden, wie Nobbe in einer Randbemerkung hervorhebt, sobald die Wasserpflanzen sich bestocken.

In Betreff des Einflusses, welchen das Licht auf die Wurzelentwickelung ausübt, fand Verf. im Gegensatz zu Jul. Sachs, dass das Licht eine vermehrte Längsstreckung zur Folge hat — und in Uebereinstimmung mit P. Wagner und Fr. Nobbe, dass die Bildung von Nebenwurzeln im Licht zurücktritt. Ein weiterer Unterschied zwischen den bei Abschluss und bei Zutritt des Lichtes gewachsenen Wasserwurzeln besteht darin, dass an den ersteren die von Jul. Sachs beschriebenen, den Cilien der Schwärmsporen vergleichbaren Fortsätze der Wurzelhaare vorkommen, bei den letzteren dagegen fehlen.

Ablenkung des Wurzelwachsthums von seiner normalen Richtung.

Ablenkung des Wurzelwachsthums von seiner normalen Richtung, von Jul. Sachs[1]: Ueber Reifen von Zinkblech, deren Höhe 5 Ctm. und deren Durchmesser ca. 20 Ctm. betrug, wurde ein weitmaschiges Gewebe gespannt. Auf den so hergestellten Boden wurden feuchte Sägespäne geschüttet, in diese keimende Samen gelegt und die Apparate darauf, unter einem Winkel von etwa 45° gegen den Horizont geneigt, in einem finsteren — zur Vermeidung von Heliotropismus — und trockenen Zimmer aufgehängt. Hierbei wurde Folgendes beobachtet: Die Hauptwurzeln wuchsen zunächst senkrecht abwärts durch die Sägespäne, traten durch die Maschen aus und krümmten sich dann nach der ihnen nächstliegenden Seite des feuchten Keimbodens hin. An der unteren Fläche des Keimbodens angelangt wuchs die Wurzelspitze entweder, diesem dicht angeschmiegt, schief abwärts hin, oder sie kehrte durch die Maschen in die feuchten Sägespäne zurück, um wiederum auszutreten und dasselbe Spiel zu wiederholen. Wurden dagegen diese Keimapparate in einem mit Wasserdampf gesättigten Raume aufgehängt, so wuchsen die Wurzeln durch die Maschen in senkrechter Richtung weiter. Dasselbe fand bei der Mehrzahl der Wurzeln statt, wenn die Keimapparate in mässig feuchter Luft horizontal hingen; nur einzelne Wurzeln krümmten sich mit der Spitze aufwärts zurück zum Keimboden.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass im trocknen Raume das Wachsthum der Hauptwurzelspitze durch die Einwirkung eines feuchten Körpers von der normalen, durch die Anziehungskraft der Erde bestimmten Richtung abgelenkt wird.

Die Einwirkung des feuchten Körpers ist, wie man sieht, eine doppelte: Die Wurzel wird einmal aufwärts gekrümmt, und dann wächst sie in

---

[1]) Der Naturforscher. 1871. 398.

schief geneigter Lage fort. In Betreff der Wurzelkrümmung bemerkt Sachs: Die dem feuchten Körper zugekehrte Seite der Wurzel empfängt mehr Wasserdampf und verdunstet weniger, als die abgewendete Seite. Der feuchte Körper ferner entzieht in Folge von Wasserverdunstung seiner Umgebung Wärme und zwar der ihm zukehrten Seite der Wurzel mehr, als der abgewendeten. Es bleibt nun zu entscheiden, ob die Wurzel auf der dem feuchten Körper zugewendeten Seite deshalb langsamer wächst und concav wird, weil sie auf dieser Seite feuchter oder weil sie eben dort kälter ist. In Betreff dieser Frage stellt Verf. ausführlichere Mittheilungen in Aussicht.

Es ist ausserdem noch auf folgende Abhandlungen zu verweisen:

Structure de la betterave, par Thém. Lestiboudois[1]).

Die Spaltöffnungen der Pflanzen und ihre Bedeutung für den Lebensprocess, von J. Schröder[2]).

Studien über das Längenwachsthum der Wurzeln, von Jul. Sachs[3]).

Die Bewurzelung der Gräser.

Zur Kenntniss der Bewurzelung der Gräser, von Fr. Nobbe[4]). Rücksichtlich der Wurzelbildung unterscheiden sich im ersten Keimungsstadium die meisten Wiesengräser dadurch von den Cerealien, dass die letzteren 5 bis 6 Wurzelfasern, die ersteren nur ein Würzelchen entwickeln. Im weiteren Verlauf der Vegetation gleicht sich dieser Unterschied wieder aus, indem bei den Cerealien sowohl wie bei den Wiesengräsern zahlreiche Adventivwurzeln aus dem unteren Halmknoten hervortreten. Die für Wurzelstudien vorzüglich geeignete Wassercultur ist bei einiger Sorgfalt auch für die feineren Gräser anwendbar, und wurden nach dieser Methode 1870 und 71 von dem Verfasser Pflanzen des Timotheegrases (Phleum pratense L.) erzogen. Am 20. April kamen die Samen[5]) in den Keimapparat, am 4. Mai wurden die Keimpflänzchen in destillirtes Wasser und am 11. Mai in die Nährstofflösung[6]) gesetzt. Die Vegetationsgefässe — anfänglich Opodeldocglässchen, vom 29. Juni ab Gläser von 1 Liter und vom 27. August ab solche von 3 Liter Inhalt — erhielten je eine Pflanze. Während des ersten Jahres wurde die Nährstofflösung siebenmal erneuert. — Von den 10 Versuchspflanzen gelangten Anfangs September 3 zur Aehrenbildung, am 19. September begann eine Aehre zu blühen. Im Spätsommer stellte sich die Milbe Tetranychus telarius auf den Pflanzen ein, ohne ihnen indessen sonderlich zu schaden. Nur zwei Pflanzen waren zurückgeblieben und wurden ausrangirt. Von den übrigen 8 Pflanzen wurde ein nach Gestaltung und Masse mittleres Exemplar Ende October geerntet, die anderen 7 Pflanzen wurden in einen ungeheizten, nahezu frostfreien Raum gebracht, woselbst sie überwinterten.

---

[1]) Compt. rend. 1871. **73.** 307.
[2]) Chem. Ackersmann. 1871. 91.
[3]) Botan. Zeitung. 1872. 320.
[4]) Die landw. Versuchsstationen. **15.** 391.
[5]) Das Keimkraftprocent der käuflichen Timotheegrassamen fand Nobbe im Mittel von 44 verschiedenen Mustern = 77.
[6]) Vergl. unter Assimilation und Ernährung.

Die während des ersten Vegetationsjahres producirte Trockensubstanz betrug pro Topf

an Halmen und Aehren	13,142 Grm.
„ Wurzeln	4,095 „
in Summa	17,237 Grm.

Im Frühjahr 1871 wiederum in das Vegetationshaus gestellt, setzten die überwinterten 7 Pflanzen ihr Wachsthum fort und lieferten bei der Ernte am 9. September folgende Resultate.

No. der Pflanze.	Gestaltbildung der Pflanzen							Erntegewicht in lufttrockenem Zustande Grm.						Erntegewicht in wasserfreiem Zustande Grm.						1000 lufttrockene Körner wogen
	Zahl d. Halme	Länge der Halme		Der Achren		Zahl d. reifen Körner		Oberirdische Organe				Wurzeln	Gesammt-Ernte	Oberirdische Organe				Wurzeln	Gesammt-Ernte	
		Maxim. Cm.	Mittel Cm.	Zahl	Länge Cm.	Summa pro Pflanze	Maxim. pro 1 Aehre	Halme	Entkörnte Aehren	Körner	Summa			Halme	Entkörnte Aehren	Körner	Summa			Grm.
1.	45	105	64,0	23	6,34	1757	771	32,13	1,98	0,58	34,69	6,64	41,33	28,236	1,759	0,508	30,503	5,815	36,318	0,330
2.	30	106	73,5	27	6,60	2097	442	20,44	1,90	0,80	23,14	3,42	26,56	18,280	1,685	0,698	20,663	2,950	23,613	0,381
3.	22	92	61,0	12	6,90	1478	436	12,61	1,27	0,46	14,34	2,50	16,84	11,163	1,143	0,405	12,711	2,200	14,911	0,310
4.	35	101	64,1	16	5,47	4671	794	30,93	1,67	1,96	33,56	4,94	38,50	26,476	1,457	1,725	29,658	4,245	33,903	0,420
5.	51	102	68,6	26	5,30	3884	378	31,55	2,01	1,57	34,13	8,32	42,45	27,901	1,795	1,389	31,085	7,200	38,285	0,404
6.	39	118	79,0	7	6,30	3422	668	34,66	0,56	1,09	36,31	5,47	41,78	30,246	0,530	0,955	31,931	4,820	36,751	0,319
7.	42	102	56,1	14	7,26	1219	265	30,58	1,64	0,67	32,89	9,15	32,04	25,880	1,496	0,599	28,786	7,650	36,436	0,550
Durchschnitt	37,7	103	66,6	18	6,31	2648	536	27,56	1,58	1,02	29,85	5,78	34,22	24,026	1,409	0,897	26,477	4,983	31,460	0,388

Ein Saatkorn des Timotheegrases wiegt lufttrocken durchschnittlich 0.39 Mgrm. Die mittlere Production an Gesammtpflanzenmasse betrug demnach das 87700fache, an oberirdischen Organen allein das 76600fache Gewicht eines Saatkornes. Was die Qualität der in Wassercultur gewonnenen Samen anbetrifft, so stellt sich für dieselben ein der Handelswaare gleiches Durchschnittsgewicht heraus.

Das Gewichtsverhältniss der Wurzeln zu den oberirdischen Pflanzentheilen berechnet sich aus den Erntegewichten

für 1870 . . . . = 100:321,
„ 1870 + 1871 . . . . . . = 100:531,
„ 1871 allein . . . . = 100:1502.

Hieraus ergiebt sich, dass „bei den mehrjährigen Gräsern der Schwerpunkt der Wurzelbildung in das erste Vegetationsjahr fällt, und dass die Wurzelmasse im zweiten Jahre, trotz der numerisch nicht unerheblichen Entwickelung neuer Fasern, eine beträchtliche Vermehrung nicht mehr erfährt."

Die hauptsächlichste Bereicherung des Bodens an Wurzelrückständen und Stoppeln der perennirenden Gräser erfolgt daher während des ersten Vegetationsjahres.

Ueber das Verhältniss der Wurzeln zu den oberirdischen Pflanzenorganen.

A. Hosaeus[1]) erntete in Töpfen auf einen Gewichtstheil Wurzeln

bei einem Gemenge von Poa pratensis, Festuca elatior, Bromus pratensis . .	0,98	Gew.-Thle.	andere	Organe
bei der Serradella	1,3	„	„	„
„ dem Leim	3,0	„	„	„
„ „ Hafer	7,1	„	„	„
„ der Gerste	8,0	„	„	„
„ den Erbsen	10,4	„	„	„
„ der Kartoffel	43,0	„	„	„

Ueber die Bewurzelung der Rüben u. der Gerste, unter besonderer Berücksichtigung der physikalischen Eigenschaften des Bodens.

A. Hosäus beschäftigte sich mit der Frage, ob und in wie weit die physikalischen Eigenschaften eines Bodens von Einfluss sind auf die Bewurzelung von Gerste und Rüben[1]). Zu diesen Versuchen wurden die durch ein Sieb mit 3 Mm. weiten Oeffnungen gegangenen Feinerden von 6 verschiedenen Bodenarten benutzt. Ausser der Schlämmanalyse und der Bestimmung des kohlensauren Kalks wurden die physikalischen Eigenschaften nach den von E. Wolff — Anleitung zur chem. Untersuchung etc. II. Aufl. 54 sqq. — angegebenen Methoden ermittelt. Die Resultate finden sich in nachstehender Tabelle zusammengestellt:

---

[1]) Neue landw. Zeitung. 1872. 29.
[2]) Ann. Landw. Prss. 1870. **56.** 262.

Bezeichnung der Bodenarten:	Die Schlämm-Analyse ergab: Feinthonige Theile	Staubfeinen Sand	Streusand	Kohlensaurer Kalk	Wassergehalt d. lufttrockenen Erden	Specifisches Gewicht	100 Grm. lufttrockner Erde absorbirten: Kali	Phosphorsäure	Ammoniak	Wasserhaltend. Kraft:	Zur vollen Sättigung waren erforderlich	Wasserverdunstung: Am 11. Juni gegebenes Wasser	Am 7. Sept. noch vorhand. Wasser	Eindringen des Regenwassers. Eine Wasserschicht von 2 Cm. Höhe bedurfte zum Verschwinden von der Bodenoberfläche	drang ein bis zu einer Tiefe von	Absorption von Sonnenwärme. Bei einer Temperatur v. 44° an d. Oberfläche der Erde zeigte ein 13 Cm. tief eingesenktes Thermometer in der lufttrockenen Erde nach 1stündigem Stehen a. d. Sonne	nach 2stündigem Stehen a. d. Sonne	in der mit Wasser gesättigten Erde nach 2stündigem Stehen a. d. Sonne	Leitungsfähigkeit für Wärme: Zu einer Erwärmung auf 60° C. bedurfte	Zur Erkaltung bis auf d. Zimmertemperatur bedurfte
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.		Grm.	Grm.	Grm.	pCt.	Stunden	Grm.	Grm.	Min.	Cm.	° C.	° C.	° C.	Min.	Min.
Quarzsandboden . . .	16,6	6,6	76,8	0,45	1,2	1,300	0,134	0,0137	0,408	31,7	1½	88	4	3	11	28	30	35	25	100
Rother Thonboden . .	40,0	26,6	33,4	1,20	3,7	1,250	0,161	0,0962	0,317	35,7	4	115	15	6	9	25	30	30	30	125
Weissgrauer Thonboden	63,0	20,0	17,0	2,60	3,5	1,250	0,147	0,0550	0,317	36,2	7	103	15	18	8	25	29	30	25	150
Aueboden aus dem Saalthale.	56,0	28,4	15,6	27,00	2,5	1,080	0,213	0,0825	0,385	43,5	1½	124	9	2	12	28	30	30	30	130
Grundschuttgelände . .	50,0	33,4	16,6	3,00	3,5	1,155	0,209	0,0962	0,354	38,4	1	111	13	2½	12	27	30	29	30	135
Uncultivirter Kalkboden	26,6	23,4	50,0	68,70	2,7	1,005	0,168	0,0962	0,408	42,1	2	120	9	5	9	27	27	26	?	?

Anmerkung. Sämmtliche Erden mit Ausnahme des uncultivirten Kalkbodens gehörten zur Bonitirungsclasse I.

1. Bewurzelungs-Versuche mit Gerste.

Am 6. Mai 1868 wurden sechs Blumentöpfe mit je 3 bis 4 Kilo der entsprechenden Bodenarten gefüllt, mit je 4 ausgesuchten Gerstenkörnern von gleichem Gewicht angesät, hinreichend begossen und bis an den Rand eingegraben. Eine Düngung wurde nicht gegeben. Zu Anfang und zu Ende der Vegetation wurden die Pflanzen durch eine angemessene Umhüllung gegen Insecten- und Vogelfrass geschützt, im Uebrigen vollkommen sich selbst überlassen. Die Pflanzen entwickelten sich zwar nicht üppig, aber doch normal und erreichten eine durchschnittliche Höhe von 55 Cm.

Nachdem die Fruchtreife vollendet war, wurden die Wurzeln in folgender Weise gewonnen: Die aus der Erde gehobenen Töpfe wurden zerschlagen, die zusammengetrocknete Bodenmasse mehrfach mit Draht umwunden und in Holzgefässen mit Wasser erweicht. Nach 24 Stunden hatte sich die Erdmasse grösstentheils gesetzt, so dass durch vorsichtiges Bewegen der Holzgefässe der grösste Theil der Pflanzenwurzeln abgeschwemmt werden konnte. Die noch anhängende Erde liess sich mittelst einer feinen Brause leicht von den Wurzeln abspülen. Irgend welche erhebliche Verluste an Wurzeln fanden bei diesem Verfahren nicht statt.

Verf. fand die von H. Hellriegel[1]) gegebene Beschreibung der Gerstenwurzeln bestätigt: Die Faserwurzel verästelt sich in verschiedene Haupt- und Nebenfasern. An einer Pflanze wurden durchschnittlich 30 bis 35 Hauptfasern gezählt; ihr Durchmesser betrug an der Basis des Wurzelstockes ungefähr 1 Mm. Das dichte Wurzelgewebe erstreckte sich bis zu einer Tiefe von 13 Cm.; auf den Boden der Töpfe, welche eine Höhe von circa 26 Cm. hatten, waren nur einzelne Fasern gelangt. Eine Verschiedenheit des Wurzelsystems der in verschiedenen Bodenarten gewachsenen Pflanzen wurde nicht beobachtet. Ihre Gewichte differirten nur wenig. Es wogen nämlich die lufttrockenen Wurzeln von 4 Pflanzen:

aus	Quarzsandboden	6,03 Grm.
„	rothem Thonboden	6,24 „
„	weissgrauem Thonboden . . .	6,00 „
„	Aueboden	6,23 „
„	Grundschuttgelände	6,40 „
„	uncultivirtem Kalkboden . . .	5,98 „

Auf eine Gerstenpflanze kommen hiernach durchschnittlich 1,5 Grm. lufttrockene Wurzeln, und bei einem Bestande von 600000 Gerstenpflanzen pro Morgen verbleiben dem Felde 900 Kilo lufttrockener Wurzeln.

2. Bewurzelungsversuche mit Futterrüben.

Hierzu wurden nur vier Bodenarten, nämlich der Quarzsand-, rothe Thon-, Aue- und Grundschuttboden verwendet. Mit diesen Erden wurden vier aus starken Bohlen gefertigte Holzrahmen gefüllt. Ihre Höhe betrug 1 M., ihre Oberfläche 1 □ M., ihr Inhalt mithin 1 C.-M. Die vier Seitenwände waren durch starke eiserne Scharniere in der Art verbunden, dass sich durch Ausschlagen der letzteren die ganze Vorrichtung leicht

[1]) Jahresbericht. 1864. 10?.

auseinander nehmen liess. Jeder der vier Kästen erhielt eine Düngung von 1 Pfd. Superphosphat, 1 Pfd. Stassfurter Kalisalz und 1/4 Pfd. Chilisalpeter. Am 6. Juni 1868 wurden in jeden Kasten vier gleichmässig entwickelte Rübenstecklinge gepflanzt. Gleichzeitig erhielt jeder Kasten eine Giesskanne voll Wasser. Trotz des trocknen und heissen Sommers — die mittlere Tagestemperatur war im Juli 18, im August 17, im September 14 ° R. — nahm die Vegetation einen normalen Verlauf. In der zweiten Hälfte des Monats Juli waren die Versuchsrüben üppiger entwickelt, als die Feldpflanzen; ihre älteren Blätter hatten (incl. Blattstiele) eine durchschnittliche Länge von 50 Cm. und eine Breite von 20 Cm.

Am 8. October wurde die Ernte in folgender Weise vorgenommen: Nachdem die Erdmasse durch Begiessen mit viel Wasser durchweicht war, wurden die Rüben an Pfähle, welche neben den Kästen schräg in den Boden getrieben waren, gebunden, erst die eine, nachher die andere Seitenwand entfernt und durch möglichst ununterbrochene Wirkung zweier Brausen die Erde vorsichtig abgespült. Verf. glaubt, dass ausser den Wurzelhaaren und den feinsten Verästelungen keine wesentlichen Verluste an Wurzeln stattgefunden haben.

Die gestaltlichen Verhältnisse der Rübenwurzeln stimmen ziemlich mit den von W. Schumacher[1]) gemachten Beobachtungen überein: Die Verästelungen der Pfahlwurzel finden sich regellos verbreitet hauptsächlich in einer Tiefe von 13 bis 16 Cm. (Ackerkrume). Die meisten Wurzeln aber entspringen seitlich der Pfahlwurzel an verschiedenen Stellen des Rübenkörpers; ihre grösste Anzahl findet sich ebenfalls bis zu einer Tiefe von 16 Cm. Die grösseren von ihnen, pro Rübe durchschnittlich 15 Stück, entsenden zahlreiche Verästelungen zweiter und dritter Ordnung. Der kleinere Theil dieser Wurzeln verläuft in senkrechter, der grössere Theil in horizontaler Richtung. Die letzteren gelang es bis zu einer Länge von 63 bis 94 Cm. blosszulegen, ohne jedoch ihre letzten Verästelungen auffinden zu können. Ueber eine Bodentiefe von 21 Cm. hinaus werden die Verzweigungen seltener; es finden sich dann nur noch senkrecht in die Erde dringende fadenförmige Wurzeln von 52 bis 89 Cm. Länge. Jede Rübe besass 6 bis 10 derartige Wurzeln.

In allen vier Kästen hatten sich die Wurzeln gleichmässig ausgebildet, und weder unter der Oberfläche noch in grösserer Tiefe wurden Verschiedenheiten bemerkbar. Mit dieser gleichmässigen Entwickelung stimmt auch das Gewicht der Wurzeln überein. Nach dem Abtrocknen des mechanisch anhaftenden Wassers betrug dasselbe für die vier Rüben

im Quarzsandboden	40,2 Grm.
„ rothen Thonboden	40,0 „
„ Aueboden	41,3 „
„ Grundschuttboden	39,8 „

Auf eine Rübe kommen durchschnittlich 10 Grm. Wurzeln; dies ergiebt für 13000 Rüben pro Morgen einen Wurzelrückstand von 130 Kilo.

---

[1] Jahresbericht. 1867. 83.

Ohne Wurzeln und Blätter wogen die vier Rüben

aus Quarzsandboden	11 1/2	Pfd.
„ rothem Thonboden	11	„
„ Aueboden	12	„
„ Grundschuttboden	11 1/4	„

Als Resultat dieses Versuchs ergab sich somit, dass sowohl bei Gerste wie bei Rüben die Bewurzelung und bei den Rüben die Höhe des Ernte-Ertrages von den physikalischen Eigenschaften der verwendeten Bodenarten unabhängig war.

Dass — wie Zöller beobachtete [1]) — in specifisch schweren Bodenarten die einzelnen Wurzelfibrillen sich derber ausbilden, wurde von dem Verf. nicht wahrgenommen.

Ueber die Bewurzelung einiger unserer Culturpflanzen.

Ueber die Bewurzelung einiger unserer Culturpflanzen, von H. Thiel [2]). — Zu diesen Untersuchungen benutzte Verf. einerseits Pflanzen, welche im freien Lande gewachsen, andererseits Pflanzen, welche in Thonröhren von 21 Cm. Durchmesser und 62 bis 122 Cm. Länge erzogen waren. Die erhaltenen Resultate finden sich in den nachfolgenden Tabellen.

Auf einem Bodenquerschnitt von 900 □Cm. wurden gezählt Wurzeln:

In einer Tiefe von Cm.	Rothklee 1	Rothklee 2	Rothklee 3	Tabak Hauptwurzeln	Tabak Nebenwurzeln	Hafer 1	Hafer 2	Mais 1	Mais 2	Mais 3
10	—	—	—	—	—	—	—	—	68	—
20	—	—	—	—	—	—	—	15	32	—
25	100	—	—	8	150	90	—	—	—	33
30	—	—	55	—	—	—	—	—	33	—
35	53	116	—	—	—	78	—	6	—	—
40	—	—	—	—	—	—	28	—	23	—
45	33	—	—	4	85	74	—	—	—	17
50	—	—	43	—	—	—	—	1	23	—
55	25	—	—	—	—	48	—	—	—	—
60	—	—	—	—	—	—	—	—	14	—
65	20	25	—	1	21	39	—	—	—	—
70	—	—	27	—	—	—	27	—	6	5
75	11	—	—	—	—	33	—	—	—	—
80	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
85	6	—	—	0	14	29	—	—	—	—
90	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—
95	2	4	—	—	—	29	—	—	—	—
100	—	—	—	—	—	—	6	—	—	—
105	—	—	—	0	8	18	—	—	—	—
110	—	—	6	—	—	—	—	—	—	—
115	—	—	—	—	—	13	—	—	—	—

Bemerkungen:

Die Ermittelungen über das Tiefenwachsthum der Kleewurzeln wurden 1864 ausgeführt, und zwar die Zählungen 1 und 2 an Pflanzen, welche im Frühling desselben Jahres von einem Felde der Academie Poppelsdorf auf ein Gartenbeet versetzt waren. Das erwähnte Feld lieferte das Material zu der Zählung 3; es war im Frühjahr 1863 angesät worden und war bestanden auf einer Fläche v. 900 □Cm. mit 26 Pflanzen.

Die Maispflanzen, welche die sub 1 aufgeführten Zahlen ergaben, waren auf einem Gartenbeete gewachsen; zu den Zählungen 2 u. 3 dienten Feldpflanzen, welche ein besonders kräftiges Wachsthum zeigten.

[1]) Jahresbericht. 1867. 85.

[2]) Landw. Centralbl. 1870. 2. 349.

In Betreff der mit zunehmender Bodentiefe sich steigernden Abnahme der aus einer Hauptwurzel entspringenden Nebenwurzeln wurde beim Tabak speciell Folgendes beobachtet:

Tiefe der Bodenschicht:	Durchmesser des Hauptwurzel-Abschnittes Mm.		Zahl der Nebenwurzeln		Bemerkungen:
	1	2	1	2	
0— 5 Cm.	14	7	15	16	Bis zu einer Bodentiefe von 20 Cm. war die Mehrzahl der Nebenwurzeln stärker und vielfach verzweigt, 15 bis 25 Cm. lang. Die Wurzel von 2 theilte sich in einer Tiefe von 30 Cm. Von 40 Cm. Tiefe abwärts fanden sich nur noch ungetheilte dünne Fäden.
5—10 „	—	—	20	16	
10—15 „	—	—	21	23	
15—20 „	10	—	18	17	
20—25 „	—	3	16	17	
25—30 „	6	—	14	16	
30—35 „	—	2	14	11	
35—40 „	5	—	17	7 & 3	
40—45 „	4	—	15	4 & 2	
45—50 „	—	—	12	4 & 1	
50—55 „	—	—	11	5 & 3	
55—60 „	—	1	8	2	
60—65 „	—	—	7	3	
65—70 „	—	—	—	2	
70—75 „	—	—	—	1	

Flachs.

Auf einer Fläche von 625 □ Cm., welche 75 durchschnittlich 50 Cm. hohe Flachsstengel mit noch ziemlich unentwickelten Knospen trug, war das Trockengewicht der Wurzelmasse in der Schicht

von der Oberfläche bis zu 15 Cm. Tiefe = 4,62 Grm.
von 15 „ „ 30 „ „ = 1,98 „
„ 30 „ „ 37,5 „ „ = 1,12 „
„ 37,5 „ „ 45 „ „ = 0,66 „
in Summa 8,38 Grm.

Wurzelentwickelung der in Thonröhren erzogenen Pflanzen auf einem Querschnitt von 346,4 □ Cm.

Rothklee: Es wurden gezählt: bei einer Tiefe von (Cm.)	Wurzeln	Trockengewicht: in der Schicht	Gramme: Haupt-wurzeln	Neben-wurzeln	Tabak: Es wurden gezählt: bei einer Tiefe von (Cm.)	Haupt-wurzeln	Neben-wurzeln	Trockengewicht: in der Schicht	Gramme: Haupt-wurzeln	Neben-wurzeln
60	75	von der Oberfläche bis zu 60 Cm.	13,46	13,28	60	2	30	von der Oberfläche bis zu 25 Cm.	7,36	2,11
122	30	von 60—90 „	—	1,21	85	2	26	von 25—60 „	2,47	0,27
		„ 90—122 „	—	0,74	120	—	19	„ 60—85 „	—	0,68
								„ 85—122 „	—	0,43
			13,46	15,23					9,83	3,49
			28,69						13,32	

Hafer: I. Es wurden gezählt bei einer Tiefe von (Cm.)	Wurzeln	Trockengewicht d. Wurzeln in der Schicht	Grm.	II. Es wurden gezählt bei einer Tiefe von (Cm.)	Wurzeln	Trockengewicht d. Wurzeln in der Schicht	Grm.	Mais: III. Es wurden gezählt bei einer Tiefe von (Cm.)	Wurzeln	Trockengewicht d. Wurzeln in der Schicht	Grm.	IV. Es wurden gezählt bei einer Tiefe von (Cm.)	Wurzeln	Trockengewicht d. Wurzeln in der Schicht	Grm.	Bemerkung
82	133	v. d. Oberfläche bis zu 25 Cm.	6,780	58	118	v. d. Oberfläche bis zu 33 Cm.	7,56	60	22	v. d. Oberfläche bis zu 38 Cm.	7,84	60	34	v. d. Oberfläche bis zu 30 Cm.	7,39	Die Pflanzen hatten sich in Folge ungünstiger Witterung nur schwächlich entwickelt.
97	102	v. 25—62 „	1,350	118	85	v. 33—58 „	0,53	122	10	v. 38—60 „	2,08	122	7	v. 30—60 „	2,31	
122	80	v. 62—82 „	0,920			v. 58—118 „	1,11			v. 60—90 „	1,57			v. 60—90 „	0,46	
		v. 82—97 „	0,530				9,20			v. 90—122 „	0,50			v. 90—122 „	0,15	
		v. 97—122 „	0,760								11,99				10,31	
			10,340													

Es ergiebt sich aus diesen Tabellen, dass die Hauptmasse der feinen, vielverzweigten, jüngeren und für die Nährstoffaufnahme thätigen Wurzeln in der oberen, 20 bis 25 Cm. tiefen Bodenschicht, der Ackerkrume, enthalten ist. Wurzelzählungen, welche bei Luzerne, Hopfen, Weizen, Gerste, Kartoffeln, Topinambur und Runkelrüben angestellt wurden, gaben eine weitere Bestätigung dieser — u. A. auch von W. Schumacher [1]) constatirten — Thatsache.

Die jüngeren Wurzeln in der oberen Bodenschicht sind theils neue Verzweigungen der älteren, theils aus den untersten Stamminternodien stets neu hervorbrechende Wurzeln. Lehrreich sind in dieser Beziehung die vom Verf. 1866 bei Gerstenwurzeln gemachten Beobachtungen. Die Gerste war am 12. April auf gutem Lehmboden gesät und am 20. ejusdem aufgelaufen. Bereits vom 3. Mai ab begannen die ursprünglichen Keimwurzeln, nachdem sie eine Länge von 14 bis 28 Cm. erreicht hatten, langsam abzusterben, während neue Wurzeln oberhalb des Schildchens durchbrachen. Die letzteren entwickelten sich ungleich kräftiger und waren am 11. Mai schon 6 bis 15 Cm. lang. Am 17. desselben Monats hatten diese 6 bis 10 neuen Wurzeln an jeder Pflanze eine Länge von 12 bis 25 Cm. Am 1. Juni waren die ursprünglichen Wurzeln völlig abgestorben, während sich an jeder Pflanze 15 bis 20 frische, 30 bis 40 Cm. lange, mit vielen Verzweigungen zweiter und einigen dritter Ordnung versehene Wurzeln fanden. Aus den untersten Stengelgliedern sprossten gleichzeitig immer neue Wurzeln hervor. Am 8. Juni konnten einzelne von den Wurzeln, deren jede Pflanze 25 bis 37 besass, bis zu einer Länge von 82 Cm. verfolgt werden. Am 15. Juni — zur Zeit des Erscheinens der Aehren — schienen die älteren Wurzeln, von denen an jeder Pflanze 34 bis 56 vorhanden waren, nicht mehr zu functioniren; die Ernährung schien jetzt ausschliesslich von den jüngeren Verzweigungen und von den noch fortwährend den Stengeln neu entspringenden Wurzeln besorgt zu werden. — Aehnliche Wahrnehmungen wurden auch bei Winterweizen gemacht.

Die vom Verf. beobachtete grösste Ausdehnung in verticaler Richtung betrug

bei den Wurzeln von	Rothklee:	200 Cm.
„ „ „ „	Hafer:	200 „
„ „ „ „	Tabak:	145 „
„ „ „ „	Mais:	140 „
„ „ „ „	Flachs:	60 „

Die grösste Ausdehnung in horizontaler Richtung betrug

bei den Wurzeln von	Rothklee:	100 Cm.
„ „ „ „	Tabak:	90 „
„ „ „ „	Hafer:	50 „

Bei sämmtlichen untersuchten Wurzeln war ein innerer Unterschied je nach der grösseren oder geringeren Tiefe, aus der sie stammten, nicht zu finden; die Wurzelhaare speciell aus einer Tiefe von 120 und mehr Cm. boten keine abweichenden Erscheinungen von den Wurzelhaaren frischer Keimpflanzen.

---

[1]) Jahresbericht 1867. 83.

Ueber den Bau der Maisblüthe.

Ueber den Bau der Maisblüthe, von G. Krafft.[1]) Die während eines mehrjährigen Aufenthaltes in Ungarn vom Verf. gemachten Studien führten zu folgendem Ergebniss:

„Die Blüthen der Maispflanze sind ihrer Anlage nach nicht eingeschlechtig, sondern hermaphrodit. Bei ihrer normalen Entwickelung „entstehen jedoch an der gipfelständigen Inflorescenz durch Abort der „Fruchtblätter männliche und an dem axillaren Blüthenstande durch „Abort der Staubblätter weibliche Blüthen.

„Bei der annormalen Entwickelung kommen dagegen die verschie„densten Uebergänge der eingeschlechtigen zu den zweigeschlechtigen „Blüthen, der männlichen zu den weiblichen Blüthen und umgekehrt „zur Beobachtung."

Im Sommer 1869 fand Verf. u. A. an einer Stelle, welche dem durchschnittlichen Stande der Maispflanzen auf einer ca. 7 Hektaren grossen Fläche entsprach, unter 40 Pflanzen 19 Individuen mit abnormen Blüthenbildungen.

Ueber die Spaltöffnungen und ihre Functionen.

Ueber die Spaltöffnungen und ihre Functionen, von Czech.[2]) Verf. unterwarf den von H. v. Mohl aufgestellten Satz, dass ein Oeffnen der Stomata im Tageslicht und ein Schliessen derselben zur Nachtzeit stattfindet, einer Revision und kam dabei zu folgenden Resultaten:

1) Bei lichtbedürftigen Pflanzen sind die Spaltöffnungen der grünen Theile am Tage immer — und zwar im directen Licht weiter als im reflectirten — geöffnet, des Nachts dagegen geschlossen.

Das Oeffnen und Schliessen der Spaltöffnungen erfolgt erst, nachdem das Licht resp. die Dunkelheit eine gewisse Zeit eingewirkt hat. So zeigten sich die bis zu mittlerer Weite geöffneten Stomata von grünen Hyacinthenblättern erst nach einem 50 Minuten langen Aufenthalt der Pflanze in einem dunklen Schrank völlig geschlossen; und ungefähr ebenso lange musste nachher die Pflanze dem Licht exponirt werden, damit sich die Spaltöffnungen bis zur vollen Weite öffneten.

2) Auf die Spaltöffnungen von nicht grünen Pflanzentheilen, z. B. von weissen, rothen, blauen, gelben Blumenblättern, übt das Licht keinen Einfluss aus; sie bleiben stets geschlossen.

Auch auf grüne Theile der im Schatten wachsenden Aspidistra war das Licht ohne Einwirkung.

Die Eigenschaft der Stomata grüner Pflanzentheile, sich im Licht zu öffnen, ist für das Pflanzenleben von grosser Bedeutung; denn durch diese Einrichtung wird eine stärkere Durchleuchtung der Gewebe und hiermit eine grössere Energie der photochemischen Processe in denselben bewirkt. Dies ist indessen, wie bekannt, nicht die einzige Function der Spaltöffnungen. Eine andere wichtige Aufgabe derselben ist, die Communication mit der atmosphärischen Luft zu erhalten, und diesem Zweck dienen die Stomata der nicht grün gefärbten Pflanzentheile, z. B. der Blumenblätter, der Früchte, der unterirdischen Stengelglieder, in gleicher Weise wie die Spaltöffnungen der grünen Pflanzentheile. Durch die Spaltöffnungen wird

[1]) Landw. Centralblatt. 1870. 1, 409.
[2]) Der Naturforscher. 1870. 55; nach der Botan. Zeitung.

vorzugsweise die Wasserverdunstung vermittelt, und aus den Versuchen von Unger und Garreau ist bekannt, dass die Blattseite, welche mehr Spaltöffnungen hat, immer stärker transpirirt, als die andere, welche deren weniger besitzt. Eine weitere Bestätigung hierfür fand Verf. in einer vergleichenden Untersuchung über die Zahl der Spaltöffnungen verschiedener Arten einer und derselben Pflanzengattung, von denen die eine auf einen nassen Standort angewiesen ist, die andere in einem trockneren Boden gedeiht.

Auf einem 1 Quadratmillimeter grossen Blattstück von	wurden gezählt Stomata		
	Oberseite	Unterseite	in Summa
Populus nigra	20	115	135
„ alba	0	315	315
Brassica lyrata . . .	158	243	401
„ palustris . .	309	300	609
Solanum tuberosum . .	0	263	263
„ Dulcamara .	60	263	323
Pinus silvestris . . .	50	71	121
„ balsamea . . .	0	228	228
Betula alba	0	71	71
„ Alnus	0	112	112
Quercus pedunculata .	0	228	228
„ coccinea . .	0	368	368

Ueber die Unterscheidungsmerkmale der in der Industrie verwendeten Pflanzenfasern.

Studien über die in der Industrie verwendeten Pflanzenfasern, von Vétillard.[1]) Diese Untersuchungen erstrecken sich auf die mikroskopische Prüfung der Fasern in der Richtung ihrer Längenausdehnung und ihrer Querschnitte sowie auf die Färbung, welche sie bei der Behandlung mit Jodlösung und verdünnter Schwefelsäure annehmen. Es resultirten für die 6 hauptsächlichsten textilen Fasern folgende, zum Theil bereits bekannte Unterscheidungsmerkmale:

1. Lein.

Die dem blossen Auge einfach erscheinenden Leinenfäden sind in Wirklichkeit aus mehreren, zu Bündeln vereinigten Fasern zusammengesetzt, welche sich mit Hülfe einer Nadel leicht von einander trennen lassen. Ihre Länge beträgt 1 bis 6 Cm. und darüber. Sie haben gleichen Durchmesser; nur die Enden laufen spitz zu. In der Mitte haben sie einen sehr feinen Canal. Ihre Oberfläche ist glatt. Die durch Quetschung entstandenen Falten bilden meist kreuzweise gestellte Streifen. Bei der Behandlung mit Jod und Schwefelsäure nehmen sie eine blaue, zuweilen eine der Weinhefe ähnliche Färbung an, während der Canal sich gelb färbt.

Die Querschnitte stellen Polygone dar, deren gegenseitiger Zusammenhang nur gering ist, sie färben sich blau und in der Mitte gelb.

[1]) Compt. rend. 1870. **70.** 1116.

In Folge des geringen Zusammenhanges der Fasern, ihres gleichmässigen Durchmessers und ihrer glatten Oberfläche lässt sich der Lein zu sehr feinen Fäden verspinnen.

2. Hanf.

Die Hanffasern sind zu mehreren fest vereinigt, und jede von ihnen ist von einer dünnen Masse umschlossen, welche sich mit Jod gelb färbt. Sie haben nahezu die Länge der Leinfasern, aber ihr Durchmesser variirt; sie sind dicker und weniger glatt, als Leinfasern. Die Enden sind dick und kurz, spatelförmig. Mit Jod und Schwefelsäure färben sie sich blau oder grünlichblau.

Die Querschnitte unterscheiden sich beträchtlich von denen des Leins. Die fest an einander haftenden Fasern färben sich nahe dem Rande gelb und im Uebrigen blau, in der Mitte erfolgt keine Gelbfärbung.

Der feste Zusammenhang der Fasern und die Ungleichheit ihrer Durchmesser gestattet nicht das Spinnen feiner Fäden.

3. Baumwolle.

Die immer einfachen Fasern sind um sich selbst gewunden, bandartig, mit aufgerollten Längsrändern, in der Mitte gefaltet. Die Enden sind breit; der Canal befindet sich in der Mitte. Durch Jod und Schwefelsäure werden sie blau gefärbt. Lange Fasern messen 2,5 bis 4 Cm., kurze nur 1 bis 2 Cm.

Die nierenförmig abgerundeten Querschnitte werden blau gefärbt mit gelben Flecken an der Innen- und Aussenseite.

4. Jute (Corchorus capsularis).

Die sehr fest zusammenhängenden und schwer von einander zu trennenden Fasern haben eine Länge von 0,15 bis 0,5 Cm., wollige Ränder, in der Mitte einen weiten, ungleichen, leeren Canal, flache, abgerundete Enden. Sie färben sich mit Jod und Schwefelsäure mehr oder weniger dunkelgelb.

Die Querschnitte erscheinen als Polygone mit geraden Seiten, welche an die des Leins erinnern, aber einen viel weiteren Canal haben. Sie färben sich an den Rändern eines jeden Vielecks gelb bis dunkelgelb. Sehr weisse Jute giebt eine schmutzig- oder grünlich-blaue Färbung.

Feuchtigkeit trennt die einzelnen Fasern von einander, und die Seile aus Jute lassen sich nicht knoten, weil sie von selbst brechen. Wegen dieser Mängel erfährt die Jute eine nur beschränkte Verwendung.

5. Chinagras (Urtica utilis).

Die einfachen Fasern dieser Pflanze besitzen eine veränderliche Dicke und eine Länge von 5 bis 12 Cm., während die Hanffasern, mit denen sie sonst einige Aehnlichkeit haben, nur selten die Länge von 6 Cm. überschreiten. Oft sind sie in schräger Richtung gestreift. Mit Jod färben sie sich blau. Der sehr weite Canal im Innern ist häufig mit einer körnigen, gelben Masse erfüllt, welche durch Jod gelbbraun gefärbt wird.

Die Querschnitte bilden sehr unregelmässige Figuren mit einspringenden Winkeln und haben nur wenig Zusammenhang.

Chinagras zusammen mit Baumwolle zu verarbeiten, erscheint nicht vortheilhaft.

6. Neuseeländischer Flachs (Phormium tenax).

Die Gefässbündel der Blätter lassen sich mittelst einer Nadel leicht in sehr feine und regelmässige, 0,5 bis 1,2 Cm. lange Fasern zertheilen, welche einen gleichmässig weiten Centralcanal besitzen. Die Längsränder sind gerollt. Die feinen Enden spitzen sich allmälig zu. Jod und Schwefelsäure bewirkt eine gelbe Färbung, welche einen um so helleren Ton hat, je weisser die Faser ist.

Die Querschnitte haben Aehnlichkeit mit denen der Jute; aber die Winkel der Polygone sind abgerundet. Der weite, rundliche Canal wird durch Jod gelb gefärbt.

Diese Fasern vertragen die Wäsche ebenso wenig wie Jute.

Indem Vétillard noch eine grosse Anzahl anderer Pflanzenfasern rücksichtlich ihres Verhaltens gegen Jod und Schwefelsäure prüfte, kam er zu folgender Gruppirung

Fasern, welche sich bei der successiven Behandlung mit Jod und verdünnter Schwefelsäure [1])

gelb färben:	blau oder violett färben:
a) Monokotyledonen: Musaceen, Liliaceen, Palmen, Pandasseen, Amarillydeen, Aroïdeen, Typhaceen etc.	a) Monokotyledonen: Gramineen, Bromeliaceen.
b) Dikotyledonen: Malvaceen, Thymeleen, Cordiaceen, Buttneriaceen, Salicineen, Compositen, Anonaceen, Myrtaceen, Bombaceen etc.	b) Dikotyledonen: Lineen, Cannabineen, Urticeen, Leguminosen, Moreen, Asclepiadeen, Polygaleen, Cinchonaceen, Lecythideen, Artocarpeen, Apocineen, Baringtoniaceen etc.

Die herbstliche Entlaubung der Holzgewächse.

Untersuchungen über die herbstliche Entlaubung der Holzgewächse, von Jul. Wiesner [2]). Die Bildung der von H. von Mohl entdeckten sogen. Trennungsschicht der Holzgewächse, von welcher aus die Loslösung der Blätter erfolgt, findet im Spätsommer oder Herbst statt und steht im Zusammenhange mit der zu dieser Zeit wahrnehmbaren Abnahme im Wassergehalt der Blätter. Mit vorrückender Jahreszeit wird die Wasserverdunstung immer geringer, die Gefässbündel des Blattes erfahren gewisse Veränderungen, im flüssigen Zellinhalte des Blattgewebes tritt eine Stagnation ein, die in Folge dessen reichlicher entstehenden organischen Säuren lösen die Intercellularsubstanz der Zellen der Trennungsschicht auf und ermöglichen so die Lostrennung des Blattes, welche immer ohne Verletzung von Zellmembranen vor sich geht. Aehnlich den Holzgewächsen verhalten sich im Herbst solche krautigen Pflanzen, welche rücksichtlich der Gefässbündelentwickelung und der Verdunstungsverhältnisse mit diesen übereinstimmen. Der Umstand, dass Holzpflanzen mit leicht abfallendem Laub — die meisten sommergrünen Gewächse — ihre Blätter früher verlieren, als Holzpflanzen mit schwer abfallenden Blättern — wintergrüne Gewächse — erklärt sich nach Wiesner daraus, dass die von vornherein geringere Transpiration der letzteren unabhängiger von der Temperatur ist.

---

[1]) verdünnt mit Wasser oder Glycerin.

[2]) Die landw. Versuchsstationen. **15.** 144.

Das Keimen.

Untersuchung der Samen der Brassica-Arten und Varietäten.

Untersuchung der Samen der Brassica-Arten und Varietäten, von J. Schroeder[1]). — Die Proben waren von der Handlung Schneeberger in Darmstadt bezogen worden. Die Verunreinigungen betrugen im Durchschnitt

für die Varietäten von Brassica oleracea: 0,42 pCt.
„ „ „ „ Brassica napus: 1,65 „
„ „ „ „ Brassica rapa: 1,61 „
für Brassica nigra: 0,85 „

Die Resultate der ausgeführten Wägungen und Keimversuche sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt:

(Siehe Tabelle auf Seite 77.)

In Betreff der mikroskopischen Untersuchung müssen wir auf das Original verweisen und uns hier mit der Notiz begnügen, dass die Brassicasamen auf Grund der Verschiedenheit im Bau der Testa sich in 3 Gruppen bringen lassen. In die erste dieser Gruppen gehört nur Brassica nigra vulgaris; die zweite Gruppe umfasst die sämmtlichen Varietäten der Brassica oleracea; die dritte Gruppe wird von den Varietäten der Brassica napus und der Brassica rapa gebildet.

Ueber die Keimkraft der käuflichen Runkelsamen.

Ueber die Keimkraft der käuflichen Runkelrüben, von F. Nobbe[2]). — Die als „Runkelsamen" verkauften Fruchtknäule von Beta vulgaris enthalten 1 bis 6 Einzelfrüchte, welche in einer entsprechenden Anzahl verschlossener Fruchthöhlen liegen. In der Praxis pflegt man auf einen Runkelknäul durchschnittlich etwa 3 Keimpflänzchen zu rechnen. Behufs Prüfung dieser Annahme wurden 29 aus verschiedenen Quellen bezogene Proben von Runkelsamen, von denen mehrere fälschlich als Turnips bezeichnet waren, theils im Keimapparat, theils zwischen feuchtem Fliesspapier, theils in Gartenerde bei einer constanten Temperatur von 15 ° R. zum Keimen ausgelegt. Gleichzeitig wurde die Menge der Verunreinigungen und die in einem Kilogramm enthaltene Anzahl von Runkelrüben ermittelt.

	in Maximo	in Minimo	im Mittel
In 1 Kilogramm der reinen Waare waren enthalten Knäule	61580	34620	46570
Verunreinigung der Proben, in pCt.	7,8	0,6	1,6
Die Keimung dauerte Tage	67	11	43,4
100 Theile der Bruttoprobe lieferten Keimpflanzen . .	207,6	12,9	110,0
100 Knäule „ „ . .	211	13	111.7.

Der unter den denkbar günstigsten Umständen angestellte Keimversuch ergab hiernach im Durchschnitt von 29 Proben wenig mehr als eine Keimpflanze für einen Runkelknäul.

Zwei weitere Fragen, welche Verfasser sich stellte, lauteten: Wie gross ist überhaupt die Zahl der in einem Runkelknäul enthaltenen Samen?

---

[1]) Die landw. Versuchsstationen. **14.** 179.
[2]) Ibidem. **14.** 389.

No.	Bezeichnung der Arten und Varietäten	Gewicht von 100 Samen Grm.			Es keimten von 100 Samen		
		Maximum	Minimum	Mittel	mit höchstem Gewicht	mit niedrigstem Gewicht	im Mittel
1.	Brassica napus hyemalis. Winterölraps	0,632	0,300	0,467	100	100	99,1
2.	„ oleracea atrorubens. Rothkraut, Holländisches grosses	0,585	0,333	0,442	58	45	54,2
3.	„ „ Germanorum. Weisskraut der Deutschen	0,569	0,304	0,427	98	96	96,2
4.	„ „ elliptica. Weisskraut, Yorker	0,577	0,301	0,399	23	27	25,8
5.	„ „ protojodusa. Oberkohlrabi, Englische frühe blaue	0,549	0,254	0,397	90	89	91,3
6.	„ „ praecox. Wirsing, Wiener früher	0,545	0,232	0,379	95	60	87,8
7.	„ „ Leudoni. Brocoli, Englischer	0,539	0,245	0,360	73	78	65,0
8.	„ „ Blumenkohl, Stadtholder	0,543	0,253	0,353	93	87	84,9
9.	„ „ caulorapa. Oberkohlrabi, späte weisse	0,535	0,250	0,335	80	65	73,6
10.	„ „ gemmifera. Rosenkohl	0,467	0,221	0,311	96	86	96,3
11.	„ „ selenisia. Krauser Braunkohl	0,436	0,171	0,301	92	57	77,6
12.	„ „ sabellica. Gefranster Grünkohl	0,443	0,197	0,290	93	95	95,7
13.	„ „ bullata. Wirsing, Nünberger später	0,467	0,207	0,263	91	90	91,9
14.	„ rapa leucopyrgus. Weisse Rübe, lange weisse	0,317	0,165	0,227	100	98	98,2
15.	„ „ leucoplax. Weisse Rübe, runde weisse	0,305	0,143	0,215	80	80	89,3
16.	„ „ biennis. Winterrübe	0,282	0,147	0,214	97	86	92,9
17.	„ napus annua. Sommerraps	0,246	0,139	0,190	89	61	76,5
18.	„ nigra vulgaris. Gemeiner Senfkohl	0,190	0,103	0,133	55	52	54,1
19.	„ rapa Teltoviensis. Weisse Rübe, Teltower	0,175	0,092	0,114	98	87	91,4

Wie viele Samen erweisen sich lebenskräftig? Die Antworten auf diese Fragen giebt die nachstehende Tabelle:

No. der Probe	Von 100 ausgelegten Rübenknäulen													Summa der			Keimkraft in pCt. der Samen
	enthielten							lieferten						keimfähigen	nicht keimfähigen	Samen überhaupt	
	keinen	1	2	3	4	5	6	keine	1	2	3	4	5				
	Samen							Pflanzen						Samen			
1.	—	26	41	29	4	—	—	40	32	22	5	1	—	95	116	211	45,0
2.	—	16	37	28	15	4	—	22	38	27	13	—	—	131	123	254	51,6
3.	4	16	31	30	11	6	1	21	41	30	7	1	—	126	122	248	50,8
4.	—	10	42	28	18	2	—	20	29	37	8	5	1	152	108	260	50,8
5.	—	17	47	28	8	—	—	1	28	55	15	1	—	187	40	227	82,4
6.	3	17	40	34	6	—	—	22	29	33	13	3	—	146	77	223	65,5
7.	—	9	39	42	8	2	—	8	27	39	23	3	—	186	69	255	73,0
Mittel	1,0	16,0	39,6	31,4	9,9	2,0	0,14	19,1	32,0	34,7	12,0	2,0	0,14	146	93,6	239,7	59,6

Es erschien endlich von Interesse, zu erfahren, wie sich die Zahl der gewonnenen Keimpflänzchen auf die Fruchtknäule mit verschiedener Samenzahl vertheilt. In dieser Richtung geben die mit 2 ungleichwerthigen Proben — No. 1 und 4 — erzielten Resultate folgende Auskunft.

No. der Probe	Von den Rübenknäulen mit									
	1 Samen		2 Samen		3 Samen		4 Samen		5 Samen	
	wurden erhalten Keimpflanzen									
	in Procenten der Knäule	in Procenten der Samen	in Procenten der Knäule	in Procenten der Samen	in Procenten der Knäule	in Procenten der Samen	in Procenten der Knäule	in Procenten der Samen	in Procenten der Knäule	in Procenten der Samen
1.	27	27	80	40	162	54	200	50	—	—
4.	90	90	124	61	154	51	233	58	350	70

Die Procentzahl der keimungsfähigen Samen bleibt sich somit einigermasen gleich, mögen deren viele oder wenige in einem Fruchtknäul enthalten sein.

Einfluss verschiedener Substanzen auf das Keimen.

Versuche über das Keimen der Samen, von A. Vogel[1]). — 1. Untersuchungen über die Quantität der beim Keimen auftretenden organischen Säuren: 100 Gerstenkörner, welche einige Tage gekeimt hatten, wurden mit Wasser extrahirt und die gekochten Filtrate mit Natronlauge von bestimmtem Gehalt titrirt. Gefunden wurde eine 0,17 Grm. Schwefelsäurehydrat aequivalente Säuremenge. Der Säuregehalt der ungekochten Waschwässer von 100 Grm. gekeimten Kressen-

[1]) Chem. Centralblatt 1871, 251. Nach N. Rep. Pharm. **20**, 132.

samen entsprach 0,44 Grm., der von 100 Grm. Kleesamen 0,35 Grm. Schwefelsäurehydrat.

2. Versuche über den Einfluss verschiedener Substanzen auf den Keimprocess: Auf rothem Phosphor, welcher frei von Arsen, und von Phosphorsäure und phosphoriger Säure durch Waschen möglichst gereinigt war, zeigten Kressensamen erst nach 6 Tagen eine unvollkommene Entwickelung einzelner Keime; Erbsen, Bohnen, die Getreidearten, Klee keimten gar nicht. — Bei Wiederholung der Lea'schen Versuche[1]) wurde beobachtet, dass übermangansaures Kali unter Umständen in ähnlicher Weise wie Chlor, Jod, Brom den Keimprocess befördert. — Als Unterlage für Keimungsversuche in Flüssigkeiten dienten 1,5 Cm. dicke Platten aus sogenanntem Insectentorf. Diese in Hannover gefundene Torfsorte enthält in allen ihren Theilen noch unzersetzte Pflanzenreste, ist sehr leicht und absorbirt von Wasser das 8fache ihres Gewichtes. Man benutzt die aus diesem Torf geschnittenen Platten zum Aufstecken von Insecten in entomologischen Sammlungen, daher der Name. Derartige Platten wurden mit den zu prüfenden Lösungen imprägnirt, in flache Schalen, welche die betreffende Flüssigkeit enthielten, gelegt und hierauf die Samen ausgebreitet. Die auf diese Weise ausgeführten Versuche gaben folgende Resulte: In einer Kupferlösung, welche im Liter 1 Grm. Salz enthielt, keimten nach längerer Zeit 66,7 pCt. der Samen, der Rest blieb unverändert. — Eine Lösung von 2,1 Grm. Essigsäurehydrat in 1 Liter Wasser unterdrückte die Keimung gänzlich; ähnlich verhielt sich Oxalsäure. — In Schwefelsäure von 0,8 p. m. Concentration trat noch unvollständige Keimung ein, bei grösserer Concentration blieb sie völlig aus. — Lösungen von doppelt chromsaurem Kali und von salpetersaurem Silberoxyd zerstörten die Keimfähigkeit bei einer Concentration von 0,5 p. m. und Arsensäure schon bei einer Concentration von 0,1 p. m. — Blausäure in grosser Verdünnung ist zwar ein Hinderniss des Keimvorganges, hebt aber die Keimkraft nicht auf, indem solche Samen im Wasser zu keimen beginnen. — Die von Freytag und Poselger gemachte Wahrnehmung, dass ungereinigtes Steinkohlenleuchtgas nachtheilig auf die Vegetation einwirkt, wurde durch folgenden Versuch bestätigt: Kressenpflanzen, auf einem Drahtgitter über ausströmendes gewöhnliches Leuchtgas placirt, zeigten sich nach einigen Tagen welk, sie starben ab, wenn sie länger in der Leuchtgasatmosphäre verweilten, sie erholten sich dagegen wieder, wenn sie rechtzeitig aus derselben entfernt wurden. — Verfasser prüfte weiter einige Bestandtheile des Steinkohlentheers und erhielt vollständige, unverzögerte Keimung auf feuchtem Naphtalin, keine Keimung auf Toluidin, Anilin und Carbolsäure. Die letztere ist schon in höchst verdünntem Zustande verderblich: Als Samen auf einer porösen Unterlage mit Wasser benetzt worden, welches in 50 Cc. einen Tropfen Carbolsäure enthielt, zeigten sie nicht die mindeste Keimung.

Ueber die Wirkungen des Maschinendrusches auf die Keimfähigkeit des Getreides.

Ueber die Wirkungen des Maschinendrusches auf die Keimfähigkeit des Getreides, von F. Nobbe[1]). Unter den gegen den Maschinendrusch erhobenen Bedenken begegnet man am häufigsten

[1]) Jahresbericht 1867, 100.
[2]) Die landw. Versuchsstationen **15**, 252.

der Behauptung, dass durch die Dreschmaschine eine grössere Körnerzahl, namentlich von Hafer, stark beschädigt und zum Saatgut untauglich wird, sowie dass in's Besondere bei der üblichen Einbeizung des Saatweizens mit Kupfervitriol, Schwefelsäure etc. eine Einbusse an Keimkraft stattfindet[1]). Um die Berechtigung dieser, der Dreschmaschine gemachten Vorwürfe zu prüfen, bestimmte Verfasser in diversen Proben von Cerealien, Lein- und Thimotheegras die Menge des Bruchs, d. h. der dem blossen Auge wahrnehmbaren Verletzungen und ermittelte ferner die Keimfähigkeit der ungebeizten und gebeizten Samen. Die Formen des Bruchs sind bei den unberindeten Körnern von Weizen und Roggen mannigfacher, als bei den berindeten Körnern der Gerste und des Hafers. Die merklich beschädigten Samen von Weizen und Roggen sind entweder platt geschlagen oder der Quere nach in 2 Stücke zersprengt, deren eines den unter Umständen unverletzten Keim enthält, oder sie sind der Länge nach gespalten, so dass der Keim zerrissen ist; in anderen Fällen ist die Fruchthülle abgesprengt oder es ist einseitig ein Stück, meist im rechten Winkel, abgesprengt. Die Gerstenkörner büssen ausser den regelmässig abgeschlagenen Grannen nicht selten auch einen Theil der Rinde ein. Beim Hafer besteht die durch das Dreschen erlittene Verletzung häufig darin, dass ein Theil der Körner gänzlich enthülst ist. Welche Dimensionen diese Art des Bruchs annehmen kann, lehrt der Grauhafer in der Tabelle, von welchem mehr als $1/5$ der gesammten Körner seiner äusseren Spelzen beraubt war. Im Allgemeinen kann man annehmen, dass vom Hafer um so mehr Körner enthülst werden, je trockener und daher spröder dieselben beim Ausdreschen sind.

Die Resultate der Untersuchung sind zu der folgenden Tabelle zusammengestellt.

(Siehe Tabelle auf Seite 81.)

Diese Zahlen lehren Folgendes:

1. Der eigentliche Bruch erscheint beträchtlicher bei den durch Handdrusch, als bei den durch Maschinendrusch gewonnenen Körnern.

2. Die Maschinendruschkörner des Weizens und Roggens keimen etwas schneller, als die Handdruschkörner derselben Getreidearten. Dass dies in der That der Fall ist, wird durch die gestaltliche Entwickelung am Schluss der ersten Keimungsperiode ausser Frage gestellt. Während nämlich die in reinem Wasser eingequellten Handdruschkörner am vierten Tage durchschnittlich 3 Würzelchen in einer Gesammtlänge von 60 bis 70 Mm. und ein 6 bis 8 Mm. langes Hälmchen producirt hatten, wurden zu derselben Zeit an den Maschinendruschkörnern bereits 4 und selbst 5 Würzelchen mit einer Längensumme von 130 bis 140 Mm. und eine Halmlänge von 15 Mm. constatirt. Der Grund der energischeren Keimung ist in den mikroskopisch feinen Rissen des Samenkornes zu suchen, welche durch die gewaltsamere Arbeit der Dreschmaschine in höherem Masse, als durch den Dreschflegel hervorgebracht werden. Eben diese dem unbewaffneten Auge unsichtbaren Risse

---

[1]) Vgl. J. J. Fühling in Jahresbericht 1866, 132.

	Winterweizen No. 1.		Wechselweizen.	Winterweizen No. 2.	Winterweizen No. 3.	Johannisroggen.		Gewöhnlicher Roggen.		Winterroggen.		Saatgerste No. 1.	Saatgerste No. 2.	Saatgerste No. 3.	Saathafer.	Gelbhafer.	Grauhafer.	Livländer Schwarzhafer.	Lein.		Timotheegras.	
	Handdrusch.	Maschinendrusch.	Maschinendrusch.	Maschinendrusch.	Maschinendrusch.	Handdrusch.	Maschinendrusch.	Handdrusch.	Maschinendrusch.	Handdrusch.	Maschinendrusch.	Maschinendrusch.	Maschinendrusch.	Maschinendrusch.	Maschinendrusch.	Maschinendrusch.	Maschinendrusch.	Maschinendrusch.	Handdrusch.	Maschinendrusch.	Handdrusch.	Maschinendrusch.
Menge des Bruchs in 100 Grm. der Probe	3,16	3,34	2,69	0,33	3,90	6,70	2,90	0,90	0,33	3,10	0,80	0,90	0,50	0,66					0	2,79	kein Unterschied.	
Menge des Bruchs v. 100 Samen															1,33	3,23	20,50	3,49				
Von 100 anscheinend unverletzten Samen keimten in 3 Tag. zwischen Fliesspapier; nach 24stündigem Quellen in reinem Wasser	98	97	97	91	98	70	88	77	83	90	81	74	95	50	88	43	11	73				
Wasser + $\frac{1}{10}$ pCt. Kupfervitriol	7	5		8	28	58	54	15	40	18	59	42	19									
„ + $\frac{1}{2}$ „ „	—	—		1	8	4	3	2	—	—	21	3	—									
„ + 1 „ „	—	—		8	—	—	—	—	—	—	14	—	—									
Von 100 Samen keimten in 24 Tagen zwischen Fliesspapier; nach 24stündigem Quellen in reinem Wasser				98	100	88	90	97	95	95	92	79	76		?						93	90
Wasser + $\frac{1}{10}$ pCt. Kupfervitriol				69	86	93	93	87	96	89	90	77	72		31						90	83
„ + $\frac{1}{2}$ „ „				69	51	84	83	64	81	48	76	90	50		4						66	62
„ + 1 „ „				21	52	69	85	40	85	41	40	—	14		5						87	12
Von 100 Samen keimten innerhalb 24 Tagen in feuchter Erde; nach 24stünd. Quellen in reinem Wasser	98	91			94			98				100			90							
Wasser + $\frac{1}{10}$ pCt. Kupfervitriol	89	83			88			90				92			90							
„ + $\frac{1}{2}$ „ „	92	72			60			70				78			62							
„ + 1 „ „	93	57			42			86				64			60							

der Oberhaut erleichtern das Eindringen des Wassers in diejenige Zellschicht der Samenhülle, welche vermöge ihres colloïdalen Inhaltes in hervorragender Weise quellfähig ist und deshalb vom Verfasser Quellschicht genannt wird.

3. Die Einbeizung der Körner mit Kupfervitriollösung ist nur dann gefahrlos, wenn ihre Wirkung auf die den Samen äusserlich anhaftenden Sporen des Steinbrandpilzes (Tilletia Caries Tul.) beschränkt bleibt. Sobald das Beizmittel in das Innere des Samens eindringt, wird die Lebenskraft desselben beeinträchtigt. Der schädliche Einfluss des Kupfervitriols tritt sowohl bei den Handdrusch- wie bei den Maschinendruschkörnern ganz besonders deutlich hervor während der ersten Keimungsperiode, welche einen Zeitraum von 3 Tagen umfasst. Derselbe wächst mit steigender Concentration und ist für Roggen schon sehr bedeutend bei einer nach der Jul. Kühn'schen Vorschrift[1]) bereiteten, $^1/_2$ procentigen Lösung. Im weiteren, bis zu einer Dauer von 24 Tagen fortgesetzten Verlauf der Keimung scheint die Wirkung des Kupfervitriols abgeschwächt zu werden. Es ist indessen die Procentzahl der gekeimten Samen nicht allein massgebend, sondern man muss vielmehr auch die Qualität der Keimpflanzen berücksichtigen. In letzterer Beziehung nun stellte es sich heraus, dass die aus gebeizten Körnern zwischen feuchtem Fliesspapier gezogenen Keimpflänzchen durchgängig entweder gänzlich wurzellos oder doch mit einem sehr geschwächten Wurzelsystem versehen waren. Handdrusch- und Maschinendruschkörner verhielten sich hierin ziemlich gleich. Dass die Schwächung der Wurzelkraft für die ganze fernere Ausbildung der Pflanze verhängnissvoll werden kann, liess sich a priori annehmen und war deshalb noch die Keimung der gebeizten Samen in der Erde zu beobachten. Die Procentzahl der im Boden gekeimten Samen differirt nur wenig von der im Fliesspapier erhaltenen. Dagegen stellten sich erhebliche Unterschiede heraus rücksichtlich der ganzen Entwickelungsweise der Pflanzen. Von den Bodenkeimpflanzen waren zwar auch mehrere gänzlich wurzellos und beim Abschluss des Versuchs bereits abgestorben, andere waren kränklich und augenscheinlich demselben Schicksal verfallen; immerhin aber waren in der Erde, selbst bei Anwendung der concentrirteren Kupfervitriollösungen, eine bestimmte Anzahl von Pflanzen erwachsen, welche den aus ungebeizten Samen gezogenen Individuen in keiner Weise nachstanden. Die Ursache dieser Abweichung der Bodenkeimung von derjenigen im Fliesspapier liegt in dem zuerst durch E. von Gorup-Besanez[2]) constatirten, von dem Verfasser weiter erforschten Absorptionsvermögen der Ackererde für Kupfer. Dank der genannten Eigenschaft des Bodens wird ein Theil des noch nicht zur Wirkung auf den Embryo gelangten Kupfersalzes den Samen entzogen und hierdurch der giftige Einfluss desselben eingeschränkt.

Für die Praxis ergiebt sich aus den Nobbe'schen Versuchen, dass die mit dem besten Erfolg zur Tödtung der Fortpflanzungsorgane des Steinbrandpilzes angewandte Einbeizung der Weizen- und Roggenaussaat keineswegs ungefährlich und daher vorsichtig zu leiten ist, dass es nament-

---

[1]) Die Krankheiten der Culturgewächse. II. Aufl., 88.
[2]) Ann. Chem. Pharm. **127**, 251.

lich rathsam ist, unter Benutzung eines überjährigen, möglichst brandfreien Saatgutes die Dauer des Kupferbades auf eine kurze Zeit — etwa 1 bis 2 Stunden — einzuschränken. Wenn man recht vollkommene Körner zur Aussaat nimmt, so hat man übrigens nicht zu befürchten, dass die mit der Maschine ausgedroschenen Samen durch die Kupfervitriolbeize wesentlich stärker, als die Handdruschkörner verletzt werden.

In Betreff der Einwirkung des Kupfervitriols auf Samen ist ausser der in diesem Abschnitt des Berichtes mitgetheilten Untersuchung von A. Vogel noch die Arbeit von P. Sorauer und Weidner[1]) zu vergleichen.

Die Anwendung des Kupfervitriols als Schutzmittel gegen den Steinbrand des Weizens.

Veranlasst durch die vorstehend mitgetheilte Arbeit von Nobbe stellte Jul. Kühn in Gemeinschaft mit R. Lehde Versuche an in Betreff der Anwendung des Kupfervitriols als Schutzmittel gegen den Steinbrand des Weizens[2]). — Um die Einwirkung der Kupfervitriolbeize auf das Samenkorn zu prüfen, wurden am 24. Juli 1872 in vier mit mässig feucht gehaltenem Diluviallehmboden gefüllte Kästen je 100 möglichst gleich entwickelte Weizenkörner der 1871er Ernte 15 Mm. tief gesät, und zwar erhielt der

1. Kasten 12 Stunden in destillirtem Wasser,
2. „ 8 „ in 1/2 proc. Kupferlösung,
3. „ 12 „ desgl.
4. „ 16 „ desgl.

eingeweichte Weizenkörner. Die Pflänzchen im 1. Kasten erschienen zuerst, einige schon am 26. Juli Abends. Am 28. Juli waren in sämmtlichen Kästen die Pflanzen gleichmässig aufgelaufen, und die am 7. August vorgenommene Zählung ergab für die Kästen 1, 2, 3 je 100, für den 4. Kasten 99 Pflanzen. Von den Kästen 1 und 3 wurden am 13. August je 10 Pflanzen der Reihe nach ausgespült und folgende Bewurzelungsverhältnisse gefunden:

Kasten 1. Samen 12 Stunden in destillirtem Wasser eingequellt.		Kasten 3. Samen 12 Stunden in ½proc. Kupferlösung eingeweicht.	
Zahl der Wurzeln bei den einzelnen Pflanzen	Grösste Länge der Wurzeln Mm.	Zahl der Wurzeln bei den einzelnen Pflanzen	Grösste Länge der Wurzeln Mm.
5	98	5	133
3	123	4	150
4	121	4	121
4	95	3	131
4	107	4	125
4	95	5	127
5	115	4	145
4	114	3	130
5	125	3	170
5	120	4	151
Mittel 4,3	111,3	3,9	138,3

[1]) Jahresbericht 1867, 101.
[2]) Amtsbl. f. d. ldw. Ver. d. Königr. Sachsen. 1872. 109.

Diese Zahlen in Verbindung mit einer am 18. August angestellten Vergleichung der Pflanzen aus Kasten 2 und 4 führen zu dem Resultat, dass die 12- bis 16stündige Einweichung unverletzter, normal beschaffener Weizenkörner in einer ½procentigen Kupfervitriollösung ohne nachtheiligen Einfluss ist auf das Bewurzelungs- und Entwickelungsvermögen der im Boden keimenden Aussaat.

Anders verhält es sich mit der Keimung gebeizter Samen zwischen Fliesspapier. Hier beobachtete Jul. Kühn eine Abschwächung des Wurzelvermögens schon bei einer nur 8stündigen Einweichung in ½procentiger Lösung. Diese Einkeimungsweise ist indessen nicht massgebend für die Beurtheilung des Einflusses der Samenbeize; entscheidend ist hierfür die den praktischen Verhältnissen entsprechende Keimung im Boden.

Uebrigens stellt der Verf. keineswegs in Abrede, dass die Kupferlösung bei stärkerer Concentration oder 24stündiger und längerer Dauer auf die Weizenkörner schädlich einwirkt. Im Widerspruch zu den von Nobbe erhaltenen Resultaten stehen daher die Ergebnisse der Kühn-schen Untersuchungen schon um deswillen nicht, weil ersterer stets ein 24stündiges Bad in Anwendung brachte. Die merkwürdige Erscheinung, dass durch eine 24stündige Einquellung in ½procentiger Kupferlösung die Wurzelkraft der in die Erde zu säenden Weizenkörner empfindlich benachtheiligt wird, während bei der 16stündigen Einquellung diese nachtheilige Wirkung nicht gefunden wurde, bleibt noch zu erklären. F. Nobbe bemerkt in einer Nachschrift [1]), dass er den Gegenstand weiter verfolgen wird.

Die ferneren Versuche des Verf. beziehen sich auf die rationellste Anwendung des Kupfervitriols als Schutzmittel gegen den Brand, sowie auf die Wirksamkeit desselben im Vergleiche mit anderen Beizmitteln.

Ein blosses Durchnässen des Saatweizens mit der Kupfervitriollösung, wie dasselbe nach einer Mittheilung von Nobbe [2]) im Königreich Sachsen üblich ist, gewährt keinen sicheren Schutz gegen den Steinbrand, wohl aber das gänzliche Einweichen in die Beizflüssigkeit. Beweis hierfür ist die Beobachtung, dass unverletzte Brandkörner von Tilletia laevis Kühn, welche 16 Stunden lang auf der Beizflüssigkeit geschwommen hatten oder ebenso lange Zeit mit derselben besprengt geblieben waren, noch vollkommen keimfähige Sporen in Menge besassen, dass dagegen von den in der Kupfervitriollösung untergesunkenen Brandkörnern nur sehr vereinzelte Sporen zum Keimen gelangten. Die von Kühn gegebene — selbst bei dem ausgedehntesten Weizenbau anwendbare — Vorschrift des Einbeizens ist folgende: Auf 275 Liter (= 5 Berliner Scheffel) Saatweizen sind 500 Grm. Kupfervitriol zu nehmen. Der Kupfervitriol wird zerstossen, in heissem Wasser gelöst und zu so vielem kalten Wasser in einen Bottig gegossen, dass der hineingeschüttete Samen noch eine Querhand hoch mit der Kupferlösung bedeckt und in Folge dessen ein Abtrocknen

[1]) Amtsbl. f. d. ldw. Ver. d. Königr. Sachsen. 1872. 113.
[2]) Die ldw. Versuchsstationen. **15.** 265.

der oberen Schichten während des Quellens unmöglich ist. Das Wasserquantum beträgt circa 103 Liter (= 90 Quart). Der eingeschüttete Weizen wird wiederholt umgerührt und alles an der Oberfläche Schwimmende abgeschöpft. Der so eingequellte Weizen bleibt 12 oder, wenn er stark brandig ist, 16 Stunden lang stehen, wird alsdann ausgeworfen, flach ausgebreitet und fleissig gewendet. Nach wenigen Stunden kann derselbe mit der Hand, nach 24 Stunden mit der Maschine gesät werden. Beim Einbeizen bedeutender Quantitäten ist es rathsamer, mehrere Bottige von mässiger Grösse, als einzelne sehr grosse anzuwenden, weil in den etwas kleineren Gefässen die leichteren, noch geschlossenen Brandkörner beim Umrühren eher an die Oberfläche steigen und entfernt werden können.

Comparative Versuche über die Wirkung des Kupfervitriols und einiger anderer Beizmittel auf die freien (durch Zerdrücken der Brandkörner gewonnenen) Sporen des Flugbrandes vom Hafer (Ustilago Carbo Tul.) und des glatten Weizensteinbrandes (Tilletia laevis Kühn) ergaben Folgendes: Kupfervitriol ist das energischeste Beizmittelund erweisst sich in ½ procentiger Lösung schon nach halbstündiger Dauer wirksam. Ungleich weniger rasch und sicher wirkt Alaunlösung von gleicher Concentration; selbst nach 15stündiger Beize mit dieser Lösung zeigten sich einzelne Flugbrandsporen noch keimungsfähig. Am unwirksamsten ist Eisenvitriol; Steinbrandsporen, welche 10 Stunden lang in einer ½ procentigen Lösung dieses Salzes eingeweicht waren, entwickelten noch sehr zahlreiche Keime. Schwefelsäure in einer Verdünnung von 1:150 zerstörte bei 8 bis 10stündiger Dauer die Keimkraft der Flugbrandsporen, blieb aber in einer ½ procentigen Lösung erfolglos gegen Steinbrandsporen. Weitere Versuche werden zeigen, ob ein etwas stärkeres Verhältniss der Schwefelsäurelösung auch die Steinbrandsporen tödtet, ohne gleichzeitig der Keimfähigkeit der Weizensamen Eintrag zu thun.

Die Einwirkung des Lichtes auf das Wachsthum der Pflanzen.

Die Einwirkung des Lichtes auf das Wachsthum der Pflanzen, beobachtet bei Keimung der Schminkbohnen, von H. Karsten[1]. — Das Untersuchungsmaterial wurde in folgender Weise gewonnen: Samen von Phaseolus multiflorus, deren spec. Gew. höher als das des Wassers, wurden einzeln genau gewogen und zu den Keimungsversuchen nur solche verwendet, welche ein abs. Gew. von 1,1 Grm. und darüber besassen. Nach 24stündigem Quellen wurden die Samenschalen entfernt und die von den Schalen befreiten Samen zwischen feuchtes Fliesspapier gelegt, woselbst sie so lange blieben, bis die Würzelchen eine Länge von 2 bis 3 Cm. erreicht hatten. Darauf wurde jeder Keimling in ein mit destillirtem Wasser gefülltes, 400 bis 500 Cc. fassendes, mit ausgewaschener Gaze überbundenes Gefäss gebracht. Die Pflanzen der Lichtreihe wurden so aufgestellt, dass sie fast während des ganzen Tages directes Sonnenlicht erhielten; ihre Wurzeln wurden durch Papphülsen gegen die Einwirkung des Lichtes geschützt. Die Keimung fand in 5 Portionen zu 20 bis 65 Stück vom 10. Juli bis 2. September 1869 statt, während welcher Zeit das Minimum der Temperatur im Freien 6,5° C., das Maximum

[1] Die landwirthschaftlichen Versuchsstationen. **13.** 176.

32,5 ° C. betrug. Die Pflanzen der Dunkelreihe vegetirten in einem völlig verfinsterten Zimmer. Es wurden vom 1. Juli bis 5. October 1869 sieben Portionen zu 40 bis 86 Stück angestellt. Während dieser Zeit schwankte die Zimmertemperatur zwischen 14 und 26 ° C. Geerntet wurden die Pflanzen jedesmal, nachdem die Keimung beendet war. Dies Wachsthumsstadium wird charakterisirt durch die beginnende Bildung der Nebenwurzeln zweiter Ordnung und das Hervortreten der ersten und zweiten gedreiten Blätter. Zur Erreichung dieser Entwickelungsstufe gebrauchten die Pflanzen der Lichtreihe 15 bis 20 Tage, die Pflanzen der Dunkelreihe 25 bis 30 Tage.

In Betreff der Untersuchungsmethode verweisen wir auf das Original.

Die Messungen ergaben im Mittel von je 100 Pflanzen folgende Resultate:

Pflanzen der	Wurzeln	I. Internodium	II. u. III. Internodium	Stiele der Primordialblätter	Primordialblätter Länge	Primordialblätter Breite
	Länge in Centimetern				Cm.	
Lichtreihe. .	15,73	6,98	13,20	3,12	7,20	7,65
Dunkelreihe.	17,17	22,83	34,02	8,94	3,44	2,48

(Zweite, hierher gehörende Tabelle auf S. 87.)

Diese Tabellen geben zu den nachstehenden Betrachtungen und Folgerungen Veranlassung:

1. Dass im Dunkeln wachsende Pflanzen einen bedeutenden Stoffverlust erfahren, bestätigt sich auch für die Periode der Keimung. Dieser grössere Stoffverlust in der Dunkelreihe entspricht der Mehrbildung an Blättern in der Lichtreihe. Es beträgt nämlich

der absolute Stoffverlust in der Dunkelreihe . . . . 745,000 — 556,232 = 188,768 Grm.
der absolute Stoffverlust in der Lichtreihe . . . . 745,000 — 626,521 = 118,479 „

Stoffmehrverlust in der Dunkelreihe 70,289 Grm.

In der Lichtreihe wurden an Blättern producirt 114,601 Grm.
„ „ Dunkelreihe „ „ „ „ 22,628 „

In der Lichtreihe wurden an Blättern mehr producirt 91,973 „

Es ergiebt sich somit:

Mehrproduction an Blättern der Lichtreihe 91,973 Grm.
Stoffmehrverlust in der Dunkelreihe . . . 70,289 „

Ueberschuss an Mehrproduction der Lichtreihe 21,684 Grm.

Hierdurch wird die Beobachtung von Gregor Kraus[1]) bestätigt, dass die Blätter, sobald sie an das Licht treten, für ihre weitere Ausbildung selbst zu sorgen haben, und dass ihnen dies überhaupt nur unter Mitwirkung des Lichtes gelingt.

---

[1]) Jahrb. f. wiss. Botanik. 7. 209.

Auf 1000,0 Grm. lufttrockene Bohnen berechnen sich Gramme:

Bestandtheile:	Blätter		Stiele der Primordial-blätter		I. Internodium		II. & III. Inter-nodium		Hypoko-tyles Glied + Wurzeln		Kotyledonen		Ganze Pflanzen		Bohnen unge-keimt	Gewinn pCt.		Verlust pCt.	
	Licht- Reihe	Dunkel- Reihe	Licht- Reihe	Dunkel- Reihe	Licht- Reihe	Dunkel- Reihe	Licht- Reihe	Dunkel- Reihe	Licht- Reihe	Dunkel- Reihe	Licht- Reihe	Dunkel- Reihe	Licht- Reihe	Dunkel- Reihe		Licht- Reihe	Dunkel- Reihe	Licht- Reihe	Dunkel- Reihe
Fett	5,616	0,939	0,430	0,684	1,393	3,182	1,052	1,488	2,263	1,934	9,068	7,773	19,825	16,000	19,077	3,92	—	—	16,09
Zucker	0,126	—	?	0,078	0,307	0,203	0,108	0,009	0,316	—	13,044	8,128	13,932	8,418	8,753	59,16	—	—	3,82
Gummi	23,188	4,075	2,359	3,536	7,699	18,621	5,108	7,240	12,614	8,740	54,925	36,393	105,894	78,605	84,992	24,69	—	—	7,45
Stärke	1,492	0,385	0,356	0,470	1,545	4,582	0,676	1,074	4,091	2,996	66,240	52,699	74,400	62,206	146,005	—	—	49,04	57,41
Cellulose	11,135	2,083	2,619	3,129	11,735	25,868	5,367	11,206	16,472	12,063	10,645	11,224	57,969	65,573	17,472	231,84	275,34	—	—
Proteïn	41,242	12,060	2,949	6,977	14,152	54,816	7,877	17,773	21,414	21,162	72,821	55,900	160,455	168,688	185,786	—	—	13,63	9,24
Asche	6,774	2,373	?	2,171	2,145	8,040	2,235	4,440	4,586	3,750	19,109	14,661	34,849	35,435	30,173	15,49	17,44	—	—
Stickstofffr. unbestimmte Stoffe	25,028	0,713	3,555	2,514	12,522	11,942	4,411	3,456	25,220	11,781	88,461	90,901	159,197	121,307	252,812	—	—	37,03	52,01
Trockensubstanz in Summa	114,601	22,628	12,268	19,559	51,498	127,254	26,834	46,686	87,006	62,426	334,313	277,679	626,521	556,232	745,000	—	—	15,90	25,31
Wasser	607,158	110,800	102,968	273,767	341,917	1330,242	194,935	523,072	951,376	768,923	1216,736	1302,377	3415,089	4309,181	255,000*)	—	—	—	—
Frische Substanz in Summa	721,759	133,428	115,236	293,326	393,415	1457,496	221,769	569,758	1038,382	831,349	1551,049	1580,056	4041,610	4865,413	1000,000	—	—	—	—
Stickstoff	6,599	1,927	0,478	1,116	2,264	8,768	1,260	2,843	3,424	3,381	11,651	8,944	25,676	26,979	29,726	—	—	13,63	9,24

*) Wasser- und Samenschalen.

Die Internodien der im Lichte sowohl wie der im Finstern wachsenden Keimpflanzen entnehmen die zu ihrem Aufbau nöthige Substanz aus den Kotyledonen. Mit der grösseren Entwickelung in die Länge und der Mehrproduction an Trockensubstanz bei den Internodien der Dunkelreihe steht daher im Einklang die grössere Erschöpfung der Kotyledonen.

Es enthielten nämlich

die Kotyledonen der Lichtreihe	334,313	Grm.	Trockensubstanz
„ „ „ Dunkelreihe	277,679	„	„
Mehrverbrauch an Kotyledonar-Substanz der Dunkelreihe	56,634	„	„

Dem entsprechend:

Gesammtproduction an Trockensubstanz, excl. Blätter in der Dunkelreihe	533,604 Grm.
Gesammtproduction an Trockensubstanz, excl. Blätter in der Lichtreihe	511,920 „
Ueberschuss für die Dunkelreihe	21,684 Grm.

Die letzte Zahl entspricht genau dem Ueberschuss an Mehrproduction der Blätter in der Lichtreihe.

Die Einwirkung des Lichtes auf das Pflanzenwachsthum fasst Verfasser nach diesen Deductionen dahin zusammen, dass durch das Licht eine Mehrproduction an Blättern, dagegen eine Minderproduction an Internodien hervorgerufen wird.

2. Dass das Licht indirect auch auf die Bildung der Wurzeln von Einfluss ist, geht aus dem — mit der grösseren Entwicklung in die Länge im Widerspruch stehenden — Mindergewicht der Wurzeln in der Dunkelreihe hervor.

3. Die einzelnen Organe der im Finstern gewachsenen Pflanzen sind viel wasserreicher, als die entsprechenden Organe der Lichtreihe. Eine Ausnahme machen die Blätter; sie enthielten in der Dunkelreihe 16,959 pCt., in der Lichtreihe nur 15,878 pCt. Trockensubstanz.

4. Die Pflanzen der Dunkelreihe enthalten in Summa mehr Proteïnkörper, aber weniger unbestimmte stickstofflose Substanzen, als die im Licht gewachsenen Pflanzen. Verf. ist der Ansicht, dass die Proteïnkörper durch eine oder mehrere Wandelungen hindurch in Stärke, Zucker und schliesslich in Cellulose überzugehen vermögen in ähnlicher Weise, wie im Thierkörper Fett aus Eiweissstoffen gebildet wird. Ein Hauptfactor für diese Umbildung in den Pflanzen ist das Licht. Dem Mehrgehalt an Cellulose in der Dunkelreihe entspricht der grössere Verbrauch an Fett, Zucker, Gummi, Stärke.

5. Die Umwandelung der Proteïnkörper in stickstofflose Substanzen einmal angenommen, erklärt sich leicht der Verlust an Stickstoff bei der Keimung dadurch, dass derselbe — in einer bis jetzt noch nicht erkannten Form — als gasförmiges Spaltungsproduct entweicht[1]).

---

[1]) R. Sachse und W. Pfeffer — vgl. die folgenden Abhandlungen — erklären sich gegen einen Stickstoffverlust bei der Keimung. Auch Boussin-

Die Zunahme an Aschenbestandtheilen bei beiden Reihen erklärt Verfasser durch eine aus den Vegetationsgläsern stattgehabte Aufnahme.

Die vereinigten Keimwässer der Lichtreihe hinterliessen beim Verdampfen einen Rückstand von 1,65 Grm. mit einem Stickstoffgehalt von 0,058 Grm., diejenigen der Dunkelreihe ergaben einen Rückstand von 1,635 Grm. mit 0,0583 Grm. Stickstoff. Es ist also durch das Keimwasser nichts Nennenswerthes gelöst worden.

Zum Schluss erwähnt der Verfasser, dass die von ihm für die Dunkelreihe erhaltenen Stickstoffzahlen fast genau mit den von Jul. Schröder[1]) gefundenen übereinstimmen. Er habe in Erfahrung gebracht, dass die von Schröder gezogenen Pflanzen nur wenig directes Sonnenlicht genossen, und danach schiene es, als ob zwischen der Wirkung des zerstreuten und der des directen Lichtes eine auffallend grössere Verschiedenheit bestände, als zwischen zerstreutem Licht und gänzlichem Lichtmangel.

Das Keimen ölhaltiger Samen.

Das Keimen ölhaltiger Samen, von Müntz[2]). Ausgehend von der bekannten Thatsache, dass beim Keimen der ölhaltigen Samen in ähnlicher Weise, wie dies mit dem Amylum der stärkmehlhaltigen Samen der Fall ist, das Oel allmälig zu Zwecken der Athmung und Gewebebildung verbraucht wird, stellte sich Verf. die Frage, ob die fetten Oele beim Keimprocess in freie Fettsäuren und Glycerin zerlegt werden und ob dann von diesen Producten das eine eher verschwindet, als das andere. Samen von Radieschen, Raps und Mohn wurden unter gleichen äusseren Bedingungen zum Keimen angestellt, ihr Gehalt an Oel, fetten Säuren und Glycerin sowohl vor der Keimung, wie in verschiedenen Stadien derselben bestimmt und die Elementarzusammensetzung der fetten Substanzen des Samens zu verschiedenen Zeiten des Keimens ermittelt. Verf. gelangte durch diese Untersuchungen zu folgenden Resultaten:

1) Während des Keimens ölhaltiger Samen spaltet sich die fette Substanz fortschreitend in Glycerin und fette Säuren.

2) Das Glycerin verschwindet iu dem Masse, als es frei wird.

3) In einer bestimmten Epoche enthält die junge Pflanze keine freien fetten Säuren.

4) Bei dem Wachsen des Embryos absorbiren die fetten Säuren langsam, aber fortschreitend Sauerstoff.

Ueber einige chemische Vorgänge bei der Keimung von Pisum sativum.

Ueber einige chemische Vorgänge bei der Keimung von Pisum sativum, von R. Sachsse[3]). Diese Untersuchungen erstreckten sich auf die beiden ersten Keimungsperioden der Erbse und bezweckten die Beantwortung der Frage: „ob sich Beziehungen finden lassen zwischen dem Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, die der Samen beim Keimen verliert, und der dabei verschwundenen Stärke“.

In der ersten Keimungsperiode, welche 114 Stunden dauerte, quollen die Samen durch Wasseraufnahme auf, das hypokotyle Glied und die Hauptwurzel erreichten zusammen eine Länge von 2,5 Cm., das erste

---

gault konnte einen solchen nicht constatiren bei der Keimung von Klee- und Weizensamen; cfr. Die Landwirthschaft pp., übersetzt von Gräger. 1. 26.

[1]) Jahresbericht. 1868/69. 224.

[2]) Der Naturforscher 1872. 7; aus Annal. d. Chem. et Phys. Avril 1871.

[3]) Habilitationsschrift. Leipzig. 1872.

Stengelglied befand sich noch zwischen den Kotyledonen. Während der zweiten Keimungsperiode fand neben der weiteren Verlängerung des hypokotylen Gliedes und der Hauptwurzel die Bildung von Nebenwurzeln erster Ordnung und die Streckung des ersten Stengelgliedes statt. Am Schluss dieser Periode, nach Verlauf von 184 Stunden seit Beginn der Keimung, war die erste Blattknospe in der Entfaltung begriffen.

Ueber die Gewinnung des Materials und die Methode der Untersuchung schicken wir folgende Bemerkungen voraus: Aus einem grösseren Vorrath von Erbsen, welche in gut verschlossener Flasche aufbewahrt wurden und im Mittel von 16 Trockensubstanzbestimmungen 13,56 pCt. Wasser enthielten, wurden für jeden der 6 Keimungsversuche — beide Perioden mit doppelter Controle — 27 Samen von möglichst gleicher Ausbildung ausgewählt und gewogen. Die Samen wurden darauf in einer Schale mit wenig mehr Wasser, als zum Quellen nöthig war, übergossen und unter eine Glasglocke gestellt, deren Capacität 3000 Cc. betrug und deren unterer Rand luftdicht auf eine Glasplatte gekittet wurde.

Bestimmung der beim Keimen ausgeathmeten Kohlensäure.

Ein oben in der Glocke befindlicher Tubulus war mit einem doppelt durchbohrten Kautschchukstopfen verschlossen, durch welchen 2 Glasröhren in die Glocke mündeten. Durch die längere, fast bis auf den Boden der Glocke reichende Röhre trat die vorher von ihrer Kohlensäure befreite atmosphärische Luft ein, durch die kürzere, dicht unter dem Stopfen abgeschnittene Röhre verliess die Luft den Apparat. Diese kürzere Röhre war mit 2 Cylindern verbunden, in denen die Absorption der Kohlensäure durch Barytwasser erfolgte. Die Absorptionscylinder endlich standen mit einer Bunsen'schen Luftpumpe in Verbindung, mittelst welcher ein Luftstrom von solcher Geschwindigkeit durch den Apparat gesaugt wurde, dass in der Minute 100 bis 120 Blasen ein Rohr von 5 Mm. lichter Weite passirten. Zum Abschluss des Lichtes wurde die Glocke mit einem Mantel von schwarzer Pappe umkleidet.

Nach dem Quellen, welches innerhalb 42 bis 46 Stunden erfolgte, wurde die Glocke geöffnet, die Samen möglichst schnell mit destillirtem Wasser abgespült und, ohne sie von der Schale zu befreien, auf ein rundes Silberblech gelegt. Das letztere war mit der erforderlichen Anzahl entsprechend grosser Löcher versehen und ruhte in einer Krystallisirschale, welche so viel Wasser enthielt, dass die Würzelchen hineinwachsen konnten. Die Glocke wurde darauf wieder geschlossen und mit dem Durchsaugen von kohlensäurefreier Luft fortgefahren. Die Menge der ausgeathmeten Kohlensäure wurde durchschnittlich alle 24 Stunden durch Abfiltriren des ausgeschiedenen kohlensauren Baryts unter den bekannten Cautelen und Wägen desselben ermittelt.

Die Kohlensäurebestimmung ist mit einigen Fehlern behaftet, denen vom Verf. Rechnung getragen und für welche eine Correctur — vergl. Col. 8 der zweiten Tabelle — angebracht wurde.

Nachdem der bezweckte Keimungsgrad erreicht war, wurden die Samen schnell von der Silberplatte in eine Röhre gebracht, welche einerseits mit einem Wasserstoffentwickelungsapparat, andrerseits mit 2 Barytcylindern in Verbindung stand. Es wurde nun im Wasserstoffstrome so lange getrocknet, bis das Klarbleiben von frisch vorgelegter Barytlösung

die Beendigung der Kohlensäureentwickelung anzeigte. Col. 7 der zweiten Tabelle enthält die im Mittel von je 3 Bestimmungen pro Periode gefundenen Zahlen für die beim Quellen, Keimen und Trocknen der Samen entbundene Kohlensäure.

Bestimmung der Trockensubstanz.

Zum Zweck der Trockensubstanzbestimmung wurden nach dem Aufhören der Kohlensäureentwickelung die noch feuchten Samen aus der Röhre entfernt, in einer Reibschale zerquetscht, mit demjenigen Wasser, in welches die Wurzeln eingetaucht hatten, sowie mit dem Quell- und Spülwasser vereinigt zur Trockne gebracht und unter öfterem Umrühren so lange an der Luft stehen gelassen, bis ihr Gewicht sich nahezu constant erhielt. Nun wurde die ganze Masse schnell gepulvert, von dem Pulver 2 Portionen zur Wasserbestimmung abgewogen und im Wasserstoffstrome vollends ausgetrocknet.

Bestimmung der näheren Samenbestandtheile.

Das zu den Trockengewichtsbestimmungen benutzte Material wurde weiterhin zur Ermittelung von Fett, Dextrin, Stärke und Cellulose nach bekannten Methoden verwendet. Unter Fett — Col. 11 — ist der bei 105 o C. getrocknete, aus Fett, Cholesterin, Wachs bestehende Rückstand des Aetherextractes verstanden. Das Fett ungekeimter Erbsen enthielt 1,405 pCt. Phosphor; im Fett gekeimter Erbsen der 2. Periode wurden 0.64 pCt. Phosphor gefunden. W. Knop fand vor Jahren 1,25 pCt. Phosphor im Erbsenfett. Mit Dextrin — Col. 12 — bezeichnet Verf. eine Substanz, welche durch Wasser extrahirt wird und Fehling'sche Kupferlösung erst nach der Behandlung mit Schwefelsäure reducirt.

Da von den Aschenbestandtheilen beim Keimen nichts verloren gehen konnte, so war ihre Bestimmung nur in den ungekeimten Samen erforderlich.

Tab. I.

100 Theile Trockensubstanz enthielten:

Chlorkalium	0,21
Kali	1,09
Natron	0,06
Kalk	0,10
Magnesia	0,21
Eisenoxyd	0,01
Kieselsäure	0,01
Phosphorsäure	1,18
Schwefel	1,21
in Summa	4,08

Die Proteïnstoffe sind aus dem Stickstoff durch Multiplication mit dem Factor 6,25 berechnet. Beim Keimen werden dieselben bekanntlich zum Theil in stickstoffreichere Verbindungen, namentlich in Asparagin umgewandelt. Jene Berechnung ist daher für die gekeimten Samen nicht mehr zutreffend und hat eine verhältnissmässige Depression der stickstofflosen Körper unbestimmter Natur zur Folge gehabt.

Elementaranalyse.

Zur Kohlenstoff- und Wasserstoffbestimmung, welche für ungekeimte Samen achtmal, für jede Keimungsperiode neunmal ausgeführt wurde, verwandte Verf. jedesmal 3 Erbsen, von denen die gekeimten ebenfalls unter der dunkel gehaltenen Glocke die Eingangs charakterisirten Stadien der

Entwickelung erreicht hatten. Getrocknet wurde im Luftstrom, für die Stickstoffbestimmungen im Wasserstoffstrom. Während der vom Verf. gewählten Keimungsperioden fand ein so geringer Stickstoffverlust statt, dass er vernachlässigt werden konnte. Es enthielten nämlich ungekeimte Erbsen 3,815, gekeimte Erbsen der 2. Periode 4,10 pCt. Stickstoff — Col. 3 —. Unter der Annahme, dass 91,55 pCt. — Col. 9 — der ursprünglichen Trockensubstanz noch übrig waren, berechnen sich für die 2. Keimungsperiode 4,16 pCt. Stickstoff.

Die nachstehende Tabelle enthält die Mittelwerthe aus sämmtlichen Bestimmungen:

Tab. II.

Entwickelungsgrad der Samen.	Elementarzusammensetzung.					100 Grm. Trockensubstanz verloren beim Keimen Kohlensäure	100 Grm. Trocken-Substanz verloren beim Keimen Kohlenstoff		Trockensubstanz pCt.		Nähere Bestandtheile pCt.						
	Kohlenstoff	Wasserstoff	Stickstoff	Sauerstoff	Summe der sauerstofffreien Aschenbestandtheile		nach Col. 6 berechnet	corrigirt	direct bestimmt	nach Col. 1 u. 8 berechnet	Fett	Dextrin	Stärke	Cellulose	Stickstofflose Stoffe unbestimmter Natur	Proteïnstoffe	Asche
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Ungekeimte Erbsen. . . .	46,280	6,340	3,815	40,517	3,048	—	—	—	100	100	2,27	6,50	42,44	7,13	13,76	23,84	4,08
1. Periode der Keimung . .	46,25	6,38	4,00	40,18	3,19	5.68	1,55	1,61	95.26	96,58	2.32	5,21	39.45	8 15	15,91	24,69	4,28
2. Periode der Keimung . .	46,41	6,28	4,10	39,89	3,32	12,03	3.28	3 34	91,55	92,54	2,20	5,85	36,13	8.76	17,01	25,62	4.45

Mit Hülfe dieser Tabelle berechnet sich Verlust und Gewinn an entfernteren und näheren Bestandtheilen während der beiden Keimungsperioden in folgender Weise:

Tab. III.

Bestandtheile	1. 100 Grm. Trockensubstanz der ungekeimten Erbsen enthielten:	2. Die am Schluss der 1. Periode rückständigen 96,58 Grm. Trockensubstanz enthielten:	3. Verlust (—) Gewinn (+) während der 1. Periode. (Differenz von Col. 1—2).	4. Die am Schluss der 2. Periode rückständigen 92,54 Grm. Trockensubstanz enthielten:	5. Verlust (—) Gewinn (+) während der 2. Periode. (Differenz von Col. 2—4).
Kohlenstoff	46,28	44,67	**— 1,61**	42,94	**— 1,73**
Wasserstoff	6,34	6,16	**— 0,18**	5,81	**— 0.35**
Sauerstoff	40,52	38,81	**— 1,71**	36,92	**— 1.89**
Fett	2,27	2,24	**— 0.03**	2,03	**— 0.21**
Dextrin	6,50	5,03	**— 1,47**	5,41	**+ 0,38**
Stärke	42,44	38,10	**— 4.34**	33,43	**— 4,67**
Cellulose	7,13	7,87	**+ 0.74**	8,10	**+ 0.23**
Unbestimmte Stoffe .	13,76	15,36	**+ 1,60**	15,74	**+ 0,38**
Proteïnstoffe	23,84	23,84	**± 0**	23,71	**— 0,13**
Asche	4,08	4,08	**± 0**	4,08	**± 0**

Die atomistischen Verhältnisse, in welchen die während der Keimung verbrauchten Gewichtsmengen Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff unter einander stehen, sind:

$C_1\ H_{0,67}\ O_{0,79}$ für die 1. Periode,
$C_1\ H_{1,2}\ O_{0,79}$ „ „ 2. „

Das Verhältniss ferner, in welchem die während der Keimung verschwundene Stärke zu der während derselben Zeit ausgeathmeten Kohlensäure steht, ergiebt sich aus folgender Rechnung:

4,34 Grm. Stärke, welche während der 1. Keimperiode verschwanden, enthalten 1,93 Grm Kohlenstoff,
4,67 Grm. Stärke, welche während der 2. Keimperiode verschwanden, enthalten 2,09 Grm. Kohlenstoff.

Man hat also:

$1,93 : 1,61 = C_{12} : C_{10,01}$ für die 1. Periode
$2,09 : 1,73 = C_{12} : C_{9,93}$ „ „ 2. „

Es ergiebt sich hieraus, „dass das Verhältniss zwischen dem ausgeathmeten Kohlenstoff und Sauerstoff einerseits und zwischen dem Kohlenstoff und der verschwundenen Stärke andererseits während der beiden ersten Stadien des Keimprocesses ein constantes ist, von der Beschaffenheit,

1) dass auf 12 Atome Kohlenstoff, die während dieser Zeit aus ihrer Verbindung als Stärke in andere Verbindungen übergehen, 10 Atome Kohlenstoff als Kohlensäure ausgeathmet werden;
2) dass auf diese 10 Atome Kohlenstoff während derselben Zeit 8 Atome Sauerstoff ausgeathmet werden".

Indem Verf. von der Voraussetzung ausgeht, dass der während der Keimung austretende Kohlenstoff und Sauerstoff aus der Stärke stammt, und indem er den Wasserstoff einstweilen dahingestellt sein lässt, giebt er für die während der beiden ersten Keimperioden stattfindende Zersetzung der Stärke folgende Gleichung:

$$C_{12}\ H_{10}\ O_{10} = C_{10} + O_8 + H_{10-x} + C_2\ H_x\ O_2.$$

Diese Gleichung drückt aus, dass die 3 ersten Glieder der rechten Seite, vollständig zu Kohlensäure und Wasser oxydirt, aus dem Samen austreten, während das letzte Glied $C_2\ H_x\ O_2$ im Samen bleibt und in andere Verbindungen umgewandelt wird. Verf. ist geneigt, dies Glied der Gleichung als Methylaldehyd $C_2\ H_2\ O_2$ anzusehen, dessen Beziehungen zu den Kohlehydraten aus den Untersuchungen von Butlerow, Adolf Baeyer u. A. bekannt sind. Den Vorgang bei der Keimung könnte man sich dann so vorstellen, „dass das Stärkemolecül, sobald es sich im Protoplasma löst, unter Wasseraufnahme in mehrere Molecüle $C_2\ H_2\ O_2$ oder in ein Polymeres hiervon zerfällt, dass diese Molecüle unter gewissen Umständen z. Th. eine vollkommene Verbrennung erleiden, z. Th. im Zellinhalt Condensationen erfahren, welche sie befähigen, bald als Zucker, bald als Cellulose, bald wieder als Stärke aufzutreten".

Ueber geformte Eiweisskörper und die Wanderung der Eiweissstoffe beim Keimen der Samen.

Ueber geformte Eiweisskörper und die Wanderung der Eiweissstoffe beim Keimen der Samen, von W. Pfeffer[1]). — Die von Hartig mit dem Namen „Aleuron oder Klebermehl" bezeichneten

[1]) Landw. Versuchstationen. **15.** 114.

Proteïnkörner finden sich, eingebettet in die protoplasmatische Grundmasse, sowohl in stärkmehlfreien wie in stärkeführenden Samen. Die eiweissartigen Stoffe, aus denen die Proteïnkörner bestehen, sind entweder amorph oder zum grössten Theil als Krystalloïd ausgebidet und im letzteren Falle von scheinbar amorpher Proteïnmasse umhüllt. Die in der Grundmasse fettreicher Samen in Menge enthaltene Fettsubstanz konnte in keinem Falle als Bestandtheil der Proteïnkörner nachgewiesen werden; dagegen dürften ihnen mitunter höcht geringe Mengen löslicher Kohlehydrate beigemengt sein.

Häufig kommen in den Proteïnkörnern geformte Einschlüsse vor, welche entweder krystallinisch oder kugelig, sog. Globoïde sind. Die krystallinischen Einschlüsse sind Einzelkrystalle oder Drusen von Kalkoxalat. Dieser Form begegnet man u. A. in gewissen, durch ihre Grösse ausgezeichneten Proteïnkörnern der Lupinensamen[1]). Die Globoïde bestehen aus dem in Wasser unlöslichen Magnesia- und Kalksalz einer gepaarten Phosphorsäure, vielleicht Zuckerphosphorsäure.

In Betreff der Löslichkeit der Proteïnkörner ist Folgendes hervorzuheben: Die Krystalloïde sind sämmtlich in Wasser unlöslich. Die sie umgebende Hüllmasse und ebenso die Proteïnmasse der amorphen Körner ist entweder gleichfalls unlöslich oder ganz oder theilweise in Wasser löslich. So finden sich in den Proteïnkörnern des Endosperms von Paeonia 2 Proteïnstoffe, von denen der eine für sich in Wasser löslich, der andere darin unlöslich ist, aber durch Vermittelung von Kaliphosphat in Lösung erhalten wird. In dem Maasse, wie die Phosphorsäure in unlösliche Verbindungen, Globoïde, eintritt, muss auch dieser andere Bestandtheil der Proteïnkörner in Wasser unlöslich werden. — In kalihaltigem Wasser lösen sich die Eiweissstoffe der Proteïnkörner vollständig mit Ausnahme eines zarten, gleichfalls stickstoffhaltigen Hüllhäutchens.

Rücksichtlich der Entstehung der Proteïnkörner und ihrer Einschlüsse wurde Folgendes beobachtet: Die Krystalloïde treten gleichzeitig mit den Globoïden in den noch lange nicht reifen Samen, z. B. von Ricinus auf, nehmen während des Heranreifens an Grösse zu und werden beim beginnenden Austrocknen des gereiften Samens von der sie zum Proteïnkorn vereinenden Hüllmasse umschlossen. Die Bildung der amorphen, krystalloïdfreien Proteïnkörner findet erst statt, nachdem die Einwanderung der Reservestoffe nahezu vollendet ist. Zu diesem Zeitpunkt beginnt eine Dissociation des Zellinhaltes, indem sich einerseits kugelige, allmälig zu Proteïnkörnern anwachsende Massen von Eiweissstoffen ansammeln, andererseits die — in stärkefreien Samen fettreiche — Grundmasse absondert. — Sobald die Samen keimen, werden die Stoffe der Grundmasse und der Proteïnkörner wieder zu einem emulsionsartigen Gemenge zurückgeführt.

Bei der Keimung der Papilionaceen werden die stickstoffhaltigen Reservestoffe des Endosperms — wenigstens zum allergrössten Theil — durch Vermittelung des Asparagins den Verbrauchsstätten zugeführt. Die Trans-

---

[1]) H. Ritthausen ist etwas anderer Ansicht; vergl. dessen Arbeit über die organischen Säuren der Lupinensamen.

location der eiweissartigen Substanzen wird hier durch das Asparagin in derselben Weise ermöglicht, wie die Wanderung der stickstofffreien Reservestoffe durch die Glycose. Daher stimmt auch bei der Keimung der Papilionaceen Auftreten und Vertheilung des Asparagins ganz mit dem Vorkommen der Glycose überein. Beide Körper bilden sich zunächst in der Wurzel und dem hypokotylen Gliede, demnächst im Stiele der Samenlappen. Bei Papilionaceen, deren Kotyledonen sich entfalten, wie Lupinus, Tetragonolobus purpureus, Medicago tuberculata, ist Asparagin stets auch in den Kotyledonen selbst anzutreffen, während es in den sich nicht entfaltenden Kotyledonen von Vicia sativa und Pisum sativum ebensowenig vorkommt, wie nach den Untersuchungen von Jul. Sachs Glycose in den sich nicht entfaltenden Kotyledonen von Phaseolus. Von den Kotyledonen aus erfüllen Asparagin und Glycose die parenchymatischen Zellen des Grundgewebes — aber nicht die Gefässbündel — und sind bis mehr oder weniger dicht unter die Vegetationsspitzen zu verfolgen, an denen sie, nachdem die Reservestoffe völlig entleert sind, gleichzeitig verschwinden. Bei der Lupine tritt dieser Moment erst nach der Entfaltung einiger Laubblätter ein [1]). Späterhin ist das Asparagin nirgends mehr in der Pflanze nachweisbar.

Die Entstehung des Asparagins aus Eiweisskörpern und die Regeneration dieser aus jenem ergiebt sich aus folgender Betrachtung: In dem ruhenden Samen ist ziemlich aller Stickstoff in Form von Proteïnkörpern enthalten [2]) und aus den letzteren muss das beim Keimen der Papilionaceen in ansehnlicher Quantität auftretende Asparagin gebildet werden. Sobald das Asparagin verschwindet, ist wiederum ausser Eiweissstoffen kein anderer stickstoffhaltiger Körper in bemerkenswerther Menge vorhanden. Der absolute Stickstoffgehalt aber bleibt beim Keimen der Samen in einem stickstofffreien Medium unverändert [3]); die wiedergefundenen Eiweissstoffe sind mithin aus dem Asparagin regenerirt worden.

Durch die folgende Berechnung wird die sowohl im Licht wie im Dunkeln stattfindende Bildung des Asparagins aus Proteïnstoffen veranschaulicht: Die Formel des wasserfreien Asparagins ($C_8 H_8 N_2 O_6$) verlangt 21,2 pCt. Stickstoff. Dieselbe Menge Stickstoff findet sich in 126 Theilen Legumin aus Hülsenfrüchten [4]). Man hat dann:

	Legumin.	Asparagin.	Differenz.
C	64,9	36,4	+ 28,5
H	8,8	6,0	+ 2,8
N	21,2	21,2	0
O	30,6	36,4	— 5,8
S	0,5	—	
	126,0	100,0.	

[1]) Bis zu diesem Grade der Entwickelung gelingt es auch in der Wassercultur Keimpflänzchen der Lupine am Leben zu erhalten. D. Ref.

[2]) Stickstoffverbindungen anderer Art dürften thatsächlich nur in minimaler Menge in den Samen der Leguminosen vorkommen. Dahin gehört vielleicht die von R. Sachsse (Journ. f. prakt. Chem. **114.** 123) in Erbsen angetroffene, nicht weiter studirte Substanz, welche beim Schütteln mit bromirter Lauge im Knop'schen Azotometer Stickstoff entwickelte.

[3]) Cfr. die gegentheilige Beobachtung von H. Karsten in dessen Untersuchung über die Einwirkung des Lichtes auf das Wachsthum der Pflanze.

[4]) Jahresbericht 1868/69. 172.

Man ersieht aus dieser Berechnung, dass, wenn aller Stickstoff des Legumins zur Bildung von Asparagin verwendet wird, Kohlenstoff und Wasserstoff disponibel und durch Aufnahme von Sauerstoff entweder zu Kohlensäure und Wasser verbrannt oder in stickstofffreie Pflanzenstoffe verwandelt werden.

Umgekehrt muss bei der Regeneration von Proteïnstoffen aus Asparagin wiederum Kohlenstoff und zwar voraussichtlich aus einem stickstofffreien Pflanzenstoff aufgenommen werden. Für diese Wiedererzeugung der Proteïnstoffe aus Asparagin ist nun das Licht von Bedeutung. Bei den im Dunkeln keimenden (etiolirten) Pflanzen findet bekanntlich keine Neubildung plastischer Stoffe durch Assimilation von Kohlensäure statt; es werden vielmehr grössere Mengen stickstofffreier Stoffe durch Athmung consumirt. Bei der unter Abschluss des Lichtes erfolgten Keimung wird daher das zur Regeneration der Proteïnstoffe nothwendige kohlenstoffreiche Material fehlen und deshalb sind die im Dunkeln keimenden Pflanzen noch bei ihrem Absterben reich an Asparagin. Die am Licht wachsenden Pflanzen dagegen assimiliren in ihren chlorophyllhaltigen Zellen Kohlensäure, die producirte organische Substanz liefert das Material zur Regeneration der Proteïnstoffe und deshalb verschwindet in ihnen das Asparagin nach einiger Zeit.

Als Product der Keimung findet man das Asparagin nicht blos in der Familie der Papilionaceen, sondern auch bei einigen anderen Pflanzen, z. B. Tropaeolum majus, Silybum marianum, Zea Mays. Bei der Keimung der letztgenannten Gewächse tritt das Asparagin jedoch nur transitorisch auf und spielt hier bei der Translocation der Proteïnreservestoffe jedenfalls nur eine untergeordnete Rolle.

Ueber die Bildung des Asparagins in den Wicken.

Gegenüber der entgegengesetzten Behauptung Pasteur's lieferte A. Cossa[1]) den Beweis, dass die Asparaginbildung bei der Keimung ebensowohl im Licht wie im Dunkeln vor sich geht. — Verfasser säte im Juli 1871 Wicken im Keller seines Laboratoriums aus und gleichzeitig im Garten der Versuchsstation Turin. Von den 20 Tage alten, ca. 50 Ctm. hohen Pflänzchen gaben die im Licht gewachsenen eine Ausbeute von 16,25, die im Finstern aufgeschossenen eine Ausbeute von nur 13,2 Grm. reinen Asparagins pro 1000 Grm. frischer Pflanzenmasse. Zu einem ähnlichen Resultat führten 2 weitere Culturen im August und September. Auch in wässeriger Nährstofflösung wurden Wicken bis zu einer durchschnittlichen Länge von 45 Ctm. theils im Dunkeln, theils am Tageslicht erzogen. Aus 1000 Grm. der ersteren resultirten 11, aus einem gleichen Gewicht der letzteren 7 Grm. Asparagin.

Das Asparagin, welches aus den im Licht gewachsenen Wicken gewonnen wurde, erwies sich in seiner Zusammensetzung, seinen Löslichkeitsverhältnissen, dem optischen Verhalten seiner Lösungen und seinen Umsetzungsproducten als vollkommen identisch mit dem aus etiolirten Pflanzen dargestellten Asparagin. Die von R. Piria bereits im Jahre 1846 gemachte Wahrnehmung, dass das Asparagin bei der Keimung ebenso gut

---

[1]) Die landw. Versuchsstationen. **15.** 182.

bei Anwesenheit, wie bei Abwesenheit des Lichtes entsteht, wird somit vollkommen bestätigt.

Der Grund, weshalb Pasteur in seinen erst kurz vor dem Aufblühen gesammelten Wickenpflanzen aus dem Garten der Strassburger Akademie kein Asparagin mehr fand, ist nach den vorstehend mitgetheilten Untersuchungen von Pfeffer leicht ersichtlich. Es war in diesem Falle eben alles bei der Keimung gebildete Asparagin bereits wieder in Proteïnstoffe zurückverwandelt. Man hat daher nicht nöthig, mit Cossa anzunehmen, dass in Pasteur's Wickenpflanzen Asparagin zwar vorhanden gewesen, aber in dem ausgepressten Saft durch Einwirkung eines Fermentes in bernsteinsaures Ammon umgewandelt sei.

Quantitative Bestimmung des Asparagins.

R. Sachsse beabsichtigt, die Entstehung und Wanderung des Asparagins bei der Keimung der Leguminosen zu studiren und hat zu dem Zweck eine Methode der quantitativen Bestimmung des Asparagins ausfindig gemacht [1]). Diese Methode beruht auf der bekannten Thatsache, dass Asparagin beim Kochen mit Salzsäure in Ammoniak und Asparaginsäure zerlegt wird. Die quantitative Bestimmung des ersteren erfolgt im Knop'schen Azotometer. Bezüglich der Details verweisen wir auf das Original.

Ueber den Gang der Temperatur u. über die Ursachen der Erwärmung beim Keimen.

Untersuchungen über den Gang der Temperatur und über die Ursachen der Erwärmung beim Keimen, von Jul. Wiesner [2]). Zur Bestimmung der Temperatur beim Keimen wurden 250 bis 500 Grm. frische Samen in einen Musselinbeutel eingeschüttet und bis zur völligen Durchfeuchtung in Wasser eingetaucht. Bei Beginn des Versuchs hatten Samen und Wasser genau die Temperatur der Zimmerluft. Die beiden Thermometer, von denen das eine bis in die Mitte der Samen reichte, das andere im Zimmer aufgehängt war, hatten eine sehr genaue Eintheilung und gestatteten das Ablesen von 0,1 ° C. Während des Versuches wurden die Samen stets so beschattet, dass selbst die zu äusserst liegenden nur schwachen Lichtintensitäten exponirt waren. Eine andere, kleinere Partie Samen wurde in einen Kolben gebracht, dessen Boden mit angefeuchtetem schwarzen Fliesspapier gänzlich bedeckt war. Mittelst eines Aspirators wurde kohlensäurefreie Luft durchgeleitet und die Kohlensäure in der austretenden, zuvor entwässerten Luft aus der Gewichtszunahme eines Kaliapparates ermittelt.

Der Raum gestattet es nicht, die grosse Zahl von Einzelbestimmungen hier wiederzugeben, und müssen wir uns auf die Mittheilung der folgenden Daten beschränken.

In Hanfsamen trat die erste Temperaturerhöhung (um 0,2 ° C.) bereits ½ Stunde nach Beginn des Versuchs ein, während Kohlensäure (1 Mgrm. von 166 Samen) erst nach Verlauf von 3½ St. exhalirt wurde. Die grösste Differenz gegenüber der Lufttemperatur betrug 7,5 ° C., dieselbe zeigte sich nach 96 Stunden, als die ersten Blättchen erschienen und die Würzelchen 8 bis 12 Mm. lang waren. Das Maximum der Kohlensäureentbindung (106 Mgrm. innerhalb 2 Stunden) ergab sich nach 84½ St.,

[1]) Journ. f. prakt. Chem. **114.** 118.
[2]) Die landw. Versuchsstationen. **15.** 135.

als die Würzelchen eine Länge von 10 bis 30 Mm. erreicht hatten. — In Gerstensamen fand die erste Temperaturerhöhung (um 0,1 ⁰ C.) 2 Stunden nach Beginn des Versuches statt; Kohlensäure wurde in den ersten 5 Stunden nicht entwickelt und die erste, 4,5 Mgrm. betragende Gewichtszunahme des Kaliapparates konnte erst nach 8 Stunden constatirt werden. Das Maximum der Temperaturerhöhung (= 4,7 ⁰ C.) wurde nach 79 Stunden beobachtet, als die Hälmchen eine Länge von 5 bis 20 Mm. besassen und im Endosperm noch ca. $^1/_2$ bis $^3/_4$ der ursprünglichen Stärkemenge vorhanden war. Das Maximum an Kohlensäure — 103 Mgrm. innerhalb 2 Stunden von 63 Gerstenkeimlingen — wurde nach Verlauf von 60 Stunden gefunden, als die meisten Hälmchen 50 bis 60 Mm. lang waren.

Ein Freiwerden von Wärme erfolgt nicht nur beim Einquellen von unverletzten Samen, sondern auch beim Befeuchten von lufttrockener Stärke und von Samenmehl. Zahlreiche Versuche, welche mit den zerkleinerten Samen von Hanf, Getreidearten und Nadelhölzern in dieser Beziehung angestellt wurden, ergaben eine Temperaturerhöhung in Folge der Benetzung und zwar scheint die Erwärmung stärker zu sein bei ölhaltigen, als bei stärkmehlführenden Samen.

Die Schlüsse, zu denen Verfasser durch seine Versuche gelangt, sind folgende: Beim Keimen der Samen tritt die Kohlensäurebildung später, als die Wärmeentwickelung ein. Die Kohlensäurebildung ist daher nicht die einzige, beim Keimacte betheiligte Wärmequelle, sondern eine zweite Wärmequelle hat man in der Wasseraufnahme durch die Samen zu suchen. Indem die Samen das in ihre Gewebe eintretende Wasser verdichten, wird Wärme frei und die ersten beim Keimacte freiwerdenden Wärmemengen werden wahrscheinlich ausschliesslich durch diese Wasserverdichtung hervorgerufen. Die Kohlensäureentwickelung beginnt aber nicht erst, nachdem die Wasseraufnahme als Wärmequelle zu functioniren aufgehört hat; vielmehr sind einige Stunden nach Aussaat der Samen beide Wärmequellen, die Wasserverdichtung und die Kohlensäurebildung, thätig.

Ueber den Einfluss hoher Temperaturen auf die Keimfähigkeit einiger Samen.

Jul. Wiesner studirte ferner den Einfluss hoher Temperaturen auf die Keimfähigkeit der Samen einiger Nadelbäume[1]). Frische Samen der Schwarzföhre (Pinus laricio Poir.), der Fichte (Abies excelsa DC.) und der Lärche (Larix europaea DC.) konnten auf 70⁰ C. erhitzt und 15 Minuten bei dieser Temperatur erhalten werden, ohne ihr Keimvermögen einzubüssen. In der Mehrzahl der Fälle keimten die erwärmten Samen früher, als die unerwärmten.

Widerstandsfähigkeit einiger Samen.

Interessant sind auch einige Beobachtungen von F. Nobbe über die Widerstandsfähigkeit gewisser Samen[2]). Von den Samen einer Medicago-Art, welche mit Schafwolle eingeführt waren und den vierstündigen Reinigungsprocess der Wolle in siedendem Wasser mitgemacht hatten, zeigten sich noch eine Anzahl ungequollen und späterhin keimfähig. Die äussere Zellschicht der Samenhülle zahlreicher Pflanzen setzt eben dem Wassereintritt den hartnäckigsten Widerstand entgegen. So konnten Früchte

---

[1]) Die landw. Versuchsstationen. **15.** 297.
[2]) Ibidem. **15.** 262.

von Polygonum orientale ½ Stunde lang in siedendem Wasser liegen, ohne dadurch imbibitionsfähig zu werden, und von 1000 auserlesenen Samen des Rothklee's (Trifolium pratense) und des Wundklee's (Anthyllis vulneraria), welche unter den günstigsten Bedingungen zum Keimen angestellt waren, fanden sich nach Verlauf von 262 Tagen noch ca. ein Dutzend hart und unverändert.

Dieser Widerstandsfähigkeit der Samen ist das plötzliche Erscheinen gewisser Pflanzen an Orten zuzuschreiben, wo nachweislich im Moment weder Anflug noch künstliche Aussat stattfand.

Einfluss niedriger Temperaturen auf die Keimfähigkeit gewisser Samen.

E. Duclaux machte einige Mittheilungen über den Einfluss niedriger Temperaturen auf die Keimfähigkeit gewisser Samen[1]). Samen von Mirabilis Jalapa und von Ipomöa purpurea wurden nach erlangter Reife geerntet und in 3 Theile geschieden. Die eine Partie wurde bei einer Zimmertemperatur von 15° C. aufbewahrt, eine zweite wurde einen Monat und eine dritte wurde 2 Monate einer Temperatur von 3° C. ausgesetzt. Am 10. November wurden von jeder dieser 3 Abtheilungen in Blumentöpfen, welche nebeneinander standen, je 6 Mirabilis — und je 12 Ipomöa-Samen ausgesät. Die Keimung begann am 25. Januar und machte nach dem 15. Februar keine weiteren Fortschritte. Das Resultat war folgendes:

Von je 6 Samen der Mirabilis Jalapa keimten

2 Monate bei 3° C. aufbewahrt	5 Samen
1 Monat " " " "	3 "
bei 15° C. aufbewahrt	0 "

Von je 12 Samen der Ipomöa purpurea keimten

2 Monate bei 3° C. aufbewahrt	0 Samen
1 Monat " " " "	2 "
bei 15° C. aufbewahrt	0 "

Keimung der Samen in Eis.

Keimung der Samen in Eis, von Uloth[2]). Die Temperaturgrenze nach unten, bei welcher noch ein Keimen erfolgt, liegt nach den Untersuchungen von de Candolle für die meisten Samen bei + 4° C. Bei 3° keimen noch Kressen- und Leinsamen und bei 0° die Samen des weissen Senfs. Verfasser konnte im Sommer 1870 constatiren, dass auch die Samen des Spitzahorns und Weizens bei 0° keimen. Beim Ausleeren eines Eiskellers fanden sich nämlich ca. 60 Keimpflanzen von Acer platanoïdes und eben so viel von Weizen, welche ihre Wurzeln in die Eisschollen getrieben hatten. Die Samen waren im Winter des vorigen Jahres mit den Eisblöcken in den Keller gelangt, wo sie in vollkommener Dunkelheit bei einer den Gefrierpunkt des Wassers nicht übersteigenden Temperatur gekeimt hatten. Die Keimlinge des Ahorns sowohl wie des Weizens waren ebenso normal entwickelt, wie im Boden bei höherer Temperatur gekeimte Pflänzchen derselben Art, und aus dem Eis herausgenommene Keimpflanzen von Acer wuchsen, in Erde verpflanzt, kräftig weiter. Nur die Farbe der Blätter war in Folge des Lichtabschlusses mehr gelbgrün. — An denjenigen Stellen des Eises, wo die Keimung stattfand,

---

1) Compt. rend. 1872. **74.** 802.
2) Der Naturforscher. 1872. 71; nach Flora 1871, No. 12.

war durch die freigewordene Wärme das Eis geschmolzen und hierdurch eine — den Dimensionen des Samens entsprechende — muldenförmige Vertiefung hervorgebracht. Wo die Ahornfrüchte in einer darüberliegenden Eisscholle einen Stützpunkt gefunden hatten, waren die Würzelchen in fast senkrechter Richtung 5 bis 9 Cm. tief in die darunter liegende Eisscholle eingedrungen; wo dieser Stützpunkt fehlte, hatten sie ihren mehr oder weniger gekrümmten Weg an der Oberfläche des Eises genommen. Ein noch grösseres Längenwachsthum zeigten die Nebenwurzeln der Weizenkeimpflanzen. Verfasser fand Eisblöcke von 16 Ctm. Dicke, durch welche die auf der Oberfläche derselben gekeimten Samen ihre Wurzeln in meist etwas schräger Richtung derartig gesandt hatten, dass sie noch mehrere Ctm. über die untere Fläche der Eisstücke hervorragten. — Sprünge oder Risse im Eise wurden nicht bemerkt. Das Eindringen der Würzelchen in das Eis konnte deshalb nur in der Weise erfolgt sein, dass die der Wurzelspitze benachbarten Eistheilchen durch die beim Wachsthum des Würzelchens frei werdende Wärme geschmolzen und dass die Wurzelspitzen unter Aufsaugung des tropfbarflüssigen Wassers in diese Vertiefungen nachgeschoben wurden. Zwischen den Wänden der so im Eis entstandenen Röhren und den Würzelchen befand sich ein freier Zwischenraum, welcher es gestattete, die Keimlinge mit unversehrten Wurzeln aus dem Eis herauszuziehen.

Assimilation und Ernährung.

Ueber Kalk- und Salzpflanzen.

Ueber Kalk- und Salzpflanzen, von H. Hoffmann-Giessen [1]. Im Anschluss an seine früheren, denselben Gegenstand betreffenden Arbeiten [2] führte Verfasser weitere, mannigfach abgeänderte Culturversuche aus in Betreff der Frage, ob das Vorkommen oder Fehlen gewisser Pflanzen an bestimmten Orten in einer chemischen Beziehung steht zu dem Gehalte des Bodens an kohlensaurer Kalkerde oder an Chlornatrium.

I. Versuche mit sogenannten Kalkpflanzen.

Hierzu wurden folgende Bodenarten, resp. Bodenmischungen benutzt:

a. Schwere, thonreiche Gartenerde mit einem Kalkgehalt von 0,07 bis 0,4 pCt.
b. Leichte humose Gartenerde.
c. Sandbeete: Mischung von 1/3 Gartenerde und 2/3 grauem Quarzsand, dessen Kalkgehalt 0,008 pCt. betrug. Schicht 1′ tief.
d. Sandsteinbeete: Gartenerde mit Stücken von Sandstein, dessen Kalkgehalt 0,03 pCt. betrug. 1′ tief.
e. Kalkbeete: Es wurde entweder die Grundfläche einer 1 bis 2′ tiefen Grube mit Stücken festen Korallenkalkes von Faustgrösse und da-

[1]) Die landw. Versuchsstationen, **13**, 269.
[2]) Jahresbericht 1865, 80.

runter bedeckt und hierauf die ausgehobene Erde wieder eingefüllt, oder es wurde ein Gemenge von Kalksteinstücken und Gartenerde hergestellt.

f. Gypsbeete: Mischung von gleichen Theilen ungebrannter Gypsstücke und Gartenerde; 1′ tief.

1. Falcaria Rivini Host. pflanzt sich im Freien vorzugsweise durch Wurzelausläufer fort. Auf Tertiärkalk wildwachsende Pflanzen ergaben 1869 auf 100 gute Samen 127 taube, auf Lössboden war in demselben Jahre dies Verhältniss 100 : 104. Die Standorte werden als sonnig, der Boden als sehr locker bezeichnet; der Jahrgang war äusserst trocken.

No.	Bezeichnung der Beete.	Beginn des Versuchs.	Auf 100 gute Samen kamen taube: 1866	1867	1868	1869	1870	Die Asche von Kraut und Früchten enthielt 1869 Proc. Kalk.	Bemerkungen.
1	Schwere Gartenerde	1855	—	200	400	369	191	—	Die Pflanzen von Trifolium pratense L., welche ursprünglich allein auf Beet No. 6 cultivirt waren, wurden bis 1868 von der Falcaria vollständig unterdrückt.
2	Desgl.	1865	—	200	476	232	225	20,221	
3	Kalkbeet mit Beschattung durch Kleeeinsaat	1865	—	—	714	—	—	—	
4	Kalkbeet ohne Beschattung durch Kleeeinsaat	1865	400	200	154	137	229	—	
5	Sandsteinbeet	1867	—	—	297	—	—	—	
6	Kalkbeet	1863	—	—	56	203	207	29,466	

Hiernach bestanden keine constanten Beziehungen zwischen dem Kalkgehalt der verschiedenen Bodenarten und der Samenausbildung von Falcaria Rivini.

2. Dianthus Carthusianorum L. Diese Pflanze brachte 1864 an einem Orte, wo sie in Menge wild vorkam, auf 100 gute Früchte 50 taube.

Auf dem seit 1860 mit Carthäuser-Nelken bestandenen Gypsbeet wurde im Laufe der Jahre ein entschiedener Rückschritt beobachtet. 1869 war nur noch ein Stock vorhanden, dessen Blüthen sämmtlich kleinblüthig waren.

Auf schwerer Gartenerde zeigten die Pflanzen seit 1855 ein gutes Gedeihen, blühten aber, trotzdem die Lage dieses Beetes sonniger war, regelmässig später, als die Pflanzen des Gyps- und des Sandsteinbeetes.

Das 1867 angesäte Sandsteinbeet zeichnete sich durch gutes Gedeihen und normale Blüthengrösse seiner Pflanzen aus.

1869 war das Verhältniss der guten Fruchtstände zu den schlechten:

auf dem Gypsbeet . . . . = 100 : 120
„ schwerer Gartenerde . = 100 : 269
„ dem Sandsteinbeet . . = 100 : 38.

In demselben Jahre enthielt die Asche der Pflanzen

in Gartenerde gewachsen: 19,881 pCt. Kalk,
im Sandsteinbeet „ 18,077 „ „

Die bessere Fruchtbildung im Sandsteinbeet ist offenbar durch die höhere Bodenwärme desselben veranlasst worden.

3. Euphorbia Cyparissias L. gedieh bei den Culturversuchen am besten auf leichter Gartenerde in sonniger Lage und vermehrte sich, wie dies auch bei den wildwachsenden Individuen der Fall ist, fast ausschliesslich durch Wurzeltriebe.

4. Von den Kleearten erhielt sich die Luzerne auf den kalkreichen sowohl wie den kalkarmen Beeten von 1864 bis incl. 1870. Auf den kalkreichen Beeten war ihre Entwickelung während der beiden letzten Versuchsjahre zwar etwas besser, als auf den kalkarmen Beeten; dieser Unterschied stand indessen in keinem Verhältniss zu dem grossen Unterschied im Kalkgehalte beider Beete und erklärt sich vollständig aus der durch die Kalksteinstücke bewirkten Auflockerung und Drainage der Kalkbeete.

Die Esparsette gedieh und fruchtete auf den kalkarmen Beeten von 1863 bis incl. 1869 sehr gut; von da ab trat ein unverkennbarer Rückschritt ein. Auf den kalkreichen Beeten behauptete sie sich in unveränderter Kraft nur bis incl. 1867; von da ab wurde ihr Stand alljährlich weniger dicht.

Der rothe Futterklee verschwand in Folge seiner Kurzlebigkeit und der unvollständigen oder ganz unterdrückten Selbstaussaat auf den kalkarmen Beeten nach 4, auf den kalkreichen Beeten nach 3 Jahren vollständig.

Durch diese fortgesetzten Culturen wird das Resultat der vom Verfasser bis 1864 ausgeführten Versuche bestätigt, dass nämlich **Kalkpflanzen in chemischem Sinne nicht existiren.**

II. Versuche mit sogenannten kalkfeindlichen Pflanzen.

Nach der Annahme von Sendtner und einigen Anderen soll ein aussergewöhnlich hoher Kalkgehalt des Bodens das Vorkommen, resp. die Samenbildung gewisser Pflanzen ausschliessen. Verfasser cultivirte verschiedene als „kalkfeindlich" bezeichnete Pflanzenarten in fusstiefen Mörtelbeeten, welche aus einem innigen Gemisch von zerstampftem Kalkmörtel, Mistbeeterde und etwas Sand bestanden, sehr locker waren und ca. 29 pCt. Kalk enthielten.

1. Digitalis purpurea L. Die im Frühjahr 1870 in das Mörtelbeet verpflanzten Sämlinge gediehen ohne Ausnahme vortrefflich. Im October waren die massenhaft entwickelten Blätter der Wurzelrosetten fusslang.

2. Herniaria glabra L. wuchs im Mörtelbeet von 1867 bis 1870 sehr gut, behielt ihren Charakter unverändert, lieferte zahlreiche und vollkommene Samen.

3. Rumex Acetosella L. Von den Ende October 1869 in das Mörtelbeet gesetzten Pflänzchen überwinterten nur wenige. Diese aber erholten sich im Frühjahr 1870, bildeten bald zahllose Ausläufer, erreichten bis Ende September eine Höhe von 1 bis 1½ Fuss und brachten zahlreiche Samen mit vollkommen ausgebildetem Embryo.

4. Sempervivum arenarium K., seit 1864 im Mörtelbeet cultivirt, vermehrte sich 1865, 66 und 67 reichlich durch Sprossenbildung und entwickelte im letzten Jahre einen Blüthenstengel mit normalen Blüthen.

5. Silene rupestris L. brachte in einer kalkreichen Bodenmischung 1869 zahlreiche Früchte mit gut ausgebildeten Samen.

6. Veronica fructiculosa L. zeigte im Mortelbeet von 1865—67 das beste Gedeihen. 1867 wurden auf 3/4 □Fuss 300 Blüthentrauben gezählt; durch Selbstaussaat vom Vorjahr waren über 100 Pflanzen hinzugekommen.

7. Achillea Clavenae L. — die Form incana — gedieh 1869 und 1870 auf dem Mörtelbeet in ganz befriedigender Weise.

8. Alchemilla fissa Schumm. wurde von 1866 bis 70 gleichzeitig auf einem Mörtelbeet und auf einer Steinanlage cultivirt, welche letztere aus Basaltblöcken mit zwischenliegenden kleinen Beeten aus schwerem, kalkarmem Gartenboden bestand. Die Lage des Mörtelbeetes war sonnig, die Lage des Steinbeetes ziemlich schattig. Auf dem Mörtelbeet behaupteten die Pflanzen zwar während der Dauer des Versuchs ihre Existenz; sie entwickelten aber 1869 gar keine Blüthenstengel und lieferten eine geringe Zahl vollkommen ausgebildeter Samen überhaupt nur 1868, in welchem Jahre auf 100 gute Samen 1200 taube kamen. Die gut gedeihenden Pflanzen des Steinbeetes brachten in demselben Jahr auf 100 gute Samen nur 233 taube, blühten auch 1869 sehr reichlich und ergaben zum Theil gute Samen.

Die 7 zuerst aufgeführten Pflanzenarten wurden hiernach in ihrer Entwickelung resp. Fructification durch einen hohen Kalkgehalt des Bodens keineswegs beeinträchtigt. Und auch bei der Alchemilla hat man nicht nöthig, die günstigere Samenbildung auf dem Steinbeet aus dessen geringem Kalkgehalt herzuleiten, sondern kann dieselbe ebenso gut aus der schattigen Lage des betreffenden Beetes erklären.

Die Annahme von kalkfeindlichen Pflanzen ist somit weiterhin nicht mehr haltbar.

III. Versuche in Töpfen mit sogenannten Salzpflanzen.

1. Plantago maritima L. entwickelte sich von 1855 bis 1870 in den Töpfen mit und ohne Kochsalzzugabe in der Weise ungleich, dass in einem Jahre die mit Kochsalz, in einem anderen Jahre die ohne Kochsalz wachsenden Pflanzen den Vorsprung hatten. Form, Farbe und Haltung der Blätter erwiesen sich als keine unterscheidenden Merkmale der in gesalzenem und in ungesalzenem Boden vegetirenden Pflanzen. So zeigten sich 1863 die Blätter im salzfreien Topf mastiger, grösser, überhängend oder niederliegend, während umgekehrt 1868 die Blätter im Salztopf hellgrün, breiter, länger, fleischiger und weniger straff waren, als im Topf ohne Kochsalz. Eine 1863 vorgenommene Untersuchung der Spaltöffnungen in beiderlei Plantagen ergab keinen Unterschied in ihrer Zahl und Form. Auch für das Fruchttragen war das Kochsalz irrelevant; 1867 z. B. wurden in den beiden Töpfen, welche kein Kochsalz erhalten hatten, vollkommen ausgebildete Samen producirt. Das Chlornatrium erwies sich für Plantago maritima überhaupt nicht als nothwendige Lebens-

bedingung. Bei Zusatz von Chlorkalium statt des Chlornatriums gedieh diese Pflanze ebenso gut wie anderwärts.

2. Glaux maritima L. liess innerhalb 12 Jahren keinen entschiedenen Unterschied bezüglich der Cultur mit oder ohne Kochsalz erkennen, weder im Gedeihen, Blühen und Fruchttagen noch in der Gestalt und Farbe.

3. Salicornia herbacea L. Die Anfangs Juli 1868 eingetopften Pflanzen vermehrten sich mit und ohne Beigabe von Kochsalz durch Selbstaussaat, so dass sich Frühjahr 1869 reichlich Keimpflanzen in beiderlei Töpfen vorfanden. Gegen die Mitte des Jahres 69 befand sich die Vegetation im Rückschreiten, und 1870 starben die noch übrigen Pflanzen sowohl in dem gesalzenen wie in dem ungesalzenen Boden aus unbekannten Ursachen ab.

Aus diesen Versuchen geht hervor, dass die untersuchten 3 Pflanzenarten zu ihrem Gedeihen jedenfalls nicht besondere Mengen von Chlornatrium nöthig haben. Unter Salzpflanzen hat man solche Gewächse zu verstehen, welche selbst einen hohen Gehalt des Bodens an Chlormetallen ertragen, während viele andere Gewächse unter solchen Verhältnissen zu Grunde gehen.

Schliesslich theilt Verfasser noch einen Versuch mit, betreffend das Verhalten von Equisetum arvense L. gegen eine stärkere Dosis von Kochsalz. Im Mai 1868 wurden auf eine 32 □Fuss grosse Fläche, auf welcher 1 bis 5 Zoll hohe Schachtelhalme in Menge standen, 4 Pfd. Kochsalz gestreut, so dass der Boden davon dicht bedeckt war, hierauf wurde sofort Wasser gegossen. Anfangs Juli war auf dieser Stelle das Equisetum nicht so zahlreich wie zuvor. Die vorhandenen, übrigens ganz normalen Exemplare wurden ausgejätet; schon nach 8 Tagen trieb Equisetum — wenn auch spärlicher — von neuem. Ende April 1869 fanden sich auf der gesalzenen Fläche reichlich ebenso viele Schachtelhalme wie in der Nachbarschaft. Die neuerdings angeregte Hoffnung, dass die Vertilgung dieser lästigen Pflanze durch wiederholtes Aufbringen von 1½ Ctr. Kochsalz per Morgen gelinge, hält Verf. hiernach für illusorisch.

Ueber die organische Leistung des Kalium in der Pflanze.

Ueber die organische Leistung des Kalium in der Pflanze, von F. Nobbe, J. Schröder und R. Erdmann[1]). An der physiologischen Versuchsstation Tharand wurden im Jahre 1869 Wasserculturen mit japanischem Buchweizen und mit Sommerroggen zum Zweck der Beantwortung folgender Fragen ausgeführt:

1. Wie verhält sich die Pflanze in kalifreier, sonst vollständiger Nährstofflösung, und welches sind die Ursachen der in einer solchen Lösung eventuell hervortretenden besonderen Erscheinungen?

2. Wie verhält sich die Pflanze in Lösungen, in denen die Verbindungsform des Kalis eine verschiedene ist, und welches sind die Ursachen einer eventuell verschieden günstigen Wirkung des einen oder anderen Kalisalzes?

3. Vermag das dem Kali chemisch nächstverwandte Natron oder Lithion das Kali zu vertreten?

---

[1]) Die landw. Versuchsstationen, **13**, 321 und 401; im Auszug auch mitgetheilt im Amtsbl. für d. landw. Vereine Sachsens 1870, 112, 130, 139.

Wir referiren zunächst über die bei diesen Versuchen befolgte Methode: Vorher in destillirtem Wasser eingequollene Samen von gleichem spec. und abs. Gewicht [1]) wurden in dem Nobbe'schen Apparat zum Keimen gebracht. Die besten Keimpflanzen wurden in Korkklammern gefasst und — jede einzeln — in Opodeldocgläser mit destillirtem Wasser gesetzt. Nach ca. 5 Tagen wurden wieder die am kräftigsten und gleichmässigsten entwickelten Pflänzchen ausgewählt und in die Nährstofflösungen übertragen. Die Grösse der Vegetationsgefässe wurde nach der vorhandenen Wurzelmasse regulirt, so dass bei den am besten gedeihenden Pflanzen successiv Gläser von $^1/_2$, 2 und 5 Liter Inhalt zur Anwendung kamen. Gleichzeitig mit dem Umsetzen in andere Gläser und ausserdem noch einige Male fand eine Erneuerung der Nährstoffflüssigkeiten statt. Diese wurden Anfangs in einer Concentration von $^1/_2$, späterhin von 1 p. m. gegeben. Die Vegetationsgefässe erhielten ihre Aufstellung auf einem Wagen, dessen Räder auf Eisenbahnschienen ruhten. Mittelst einer Kurbel und eines Bewegungsapparates liess sich der Wagen leicht und ohne Erschütterung aus dem Vegetationshaus ins Freie und wieder zurück rollen [2]). Während der Tageszeit befanden sich die Pflanzen, so oft es die Witterung gestattete, im Freien und nur des Nachts sowie bei ungünstiger Witterung standen sie im Vegetationshause.

Es wurden 8 Reihen angestellt, deren Lösungen nach chemischen Aequivalenten folgendermassen zusammengesetzt waren:

Salze	Reihe I.	Reihe II.	Reihe III.	Reihe IV.	Reihe V.	Reihe VI.	Reihe VII.	Reihe VIII.
Chlorkalium	4	—	—	—	—	—	—	1
Salpetersaures Kali	—	—	4	—	—	—	—	—
Saures phosphorsaures Kali	—	—	—	—	5	—	—	—
Schwefelsaures Kali	—	—	—	4	—	—	—	—
Schwefelsaure Magnesia	1	1	1	1	1	1	1	1
Salpetersaurer Kalk	4	4	—	3	3	4	4	4
Chlorcalcium	—	—	4	1	1	—	—	—
Chlornatrium	—	—	—	—	—	4	—	—
Chlorlithium	—	—	—	—	—	—	4	3

Alle Lösungen erhielten aufgeschwemmtes Eisenphosphat. Reihe I. bekam ausserdem einen Zusatz von saurem phosphorsaurem Kali, Reihe VI. einen solchen von saurem phosphorsaurem Natron. Die Reihen III., IV., VII. und VIII. erhielten Phosphorsäurehydrat, Reihe II. Chlorwasserstoffsäure in so minimalen Mengen, dass eine saure Reaction noch nicht mit voller Sicherheit erkennbar war.

Bei den Roggenversuchen unterblieb die Reihe VIII.

[1]) Beim Buchweizen war das spec. Gewicht höher als 1,108, beim Sommerroggen höher als 1,281; das Durchschnittsgewicht eines lufttrockenen Buchweizensamens betrug 35,9, dasjenige eines Roggenkornes 30,4 Mgrm.

[2]) Diese Einrichtung wurde zuerst von H. Hellriegel 1865 in Anwendung gebracht. Eine Beschreibung des Tharander Vegetationshauses etc. findet sich in landw. Versuchsstationen **12**, 478.

Vegetationsversuche mit japanischem Buchweizen.

A. Vegetationsversuche mit Japanischem Buchweizen.

Bei diesen Versuchen wurden nicht nur über den Verlauf der Vegetation umfassende Notizen gesammelt, die gestaltlichen Verhältnisse und die Trockensubstanzen der geernteten Pflanzen ermittelt und ihre Aschen, soweit das Material ausreichte, einer chemischen Analyse unterworfen, — sondern es wurden auch im Anschluss an die Beobachtungen über die gestaltlichen Entwickelungsstadien mikroskopische Untersuchungen der sämmtlichen grünen Organe in Bezug auf Stärke vorgenommen.

Der Stärkenachweis geschah nach der J. Sachs'schen Methode: Maceriren der Schnitte in Kalilauge und in Essigsäure vor dem Einlegen in die Jodlösung. Ausserdem wurden, um einen Einblick in das Verhältniss der Stärkesubstanz zur protoplasmatischen Grundmasse der Chlorophyllkörner zu erhalten, Blattschnitte direct (oder nach Entfärbung mittelst Alkohol) in die Jodsolution gebracht.

Zur Ergänzung resp. Bestätigung der mikroskopischen Befunde, welche dieser verdienstvollen Arbeit einen ganz besonderen Werth verleihen, wurden ausser der Hauptcultur vom 7. Mai noch am 6. August mit den Reihen I., II. und IV., sowie am 19. desselben Monats mit den Reihen I., II., III., IV. und V. neue Culturen angestellt.

Verlauf der Vegetation und mikroskopische Befunde.

Reihe I. Chlorkalium.

In dieser Nährstoffmischung, mit welcher Nobbe bereits in früheren Jahren, namentlich 1867 [1]) die besten Resultate erzielte, entwickelten sich die Buchweizenpflanzen der drei nach einander angestellten Culturen in normaler Weise und gelangten zu einer den Durchschnittsertrag von Feldpflanzen übertreffenden Fruchtbildung. Die beste Pflanze brachte 307 reife Früchte. Nur bei den Pflanzen der am 7. Mai angestellten Cultur traten gegen die Mitte des August an den Achsen zweiter Ordnung Krankheitserscheinungen auf: In Folge von ungünstigen Temperatur- und Witterungsverhältnissen und von anderen noch nicht näher bekannten, die Befruchtung verhindernden Umständen trockneten die Blüthen ab; die oberen Blätter nahmen eine meist hellgrüne Farbe an und rollten sich zum Theil schwach ein. Indessen setzten die Pflanzen mit erneuter Energie ihr Wachsthum fort und entwickelten gesunde und kräftige Achsen 3. und 4. Ordnung, welche reichlich blühten und ihre Fruchtbildung bis Ende October in befriedigender Weise zum Abschluss brachten.

Die mikroskopische Untersuchung der gesunden Organe ergab folgende Resultate:

Die Stärkeeinschlüsse in den Chlorophyllkörnern der Keim- und Laubblätter waren zwar bei den einzelnen Culturen und in den verschiedenen Entwickelungsstadien der Pflanzen verschieden gross, immer aber derartig, dass die protoplasmatische — durch Jod gelb gefärbte — Grundmasse gegen die Stärke vorherrschte. Die Achsen enthielten die Stärke vorherrschend in der Stärkeschicht. Aber auch im Rindenparenchym und

[1]) Jahresbericht 1868/69, 234.

im Mark der Internodien fand sich Stärke, ihre Quantität nahm nach der Spitze der Achse hin zu. In der Vegetationsspitze selbst waren in allen Stärkeschichten und parenchymatischen Geweben reichliche Mengen von zugeleiteter Stärke abgelagert. In den Stielen der Keim- und Laubblätter waren die die Gefässbündel begrenzenden parenchymatischen Zellen, welche man als Analogon der Stärkeschicht des Stammes ansehen kann, reichlich und gleichmässig mit Stärke erfüllt. Zur Zeit der vollendeten Fruchtreife war die Stärke aus allen stärkeführenden Geweben, selbst aus den Stärkeschichten des Stammes fast völlig verschwunden, die Chlorophyllkörner der Blätter zeigten nur noch geringe Einschlüsse.

Die erkrankten Vegetationsspitzen der Achsen 2. Ordnung dagegen waren charakterisirt durch Stärkearmuth, während die Chlorophyllkörner der sich einrollenden Blätter in der Weise mit Stärke überfüllt waren, dass die letztere gegen die protoplasmatische Grundmasse vorherrschte. An den kranken Achsen erfolgte das Absterben von oben nach unten. Dass dies wirklich der Fall war und dass somit das Einrollen der Blätter als Folge der unterbliebenen Fruchtbildung aufzufassen ist, geht aus folgendem Experiment hervor: Einer normal entwickelten Pflanze wurden zur Zeit der Floration alle vorhandenen und später nachkommenden Blüthen genommen. In Folge dessen rollten sich die Blätter ein und zeigten sich mit Stärke, für welche keine Ableitung möglich war, überfüllt.

Reihe III. Salpetersaures Kali.

Die Pflanzen der Hauptcultur vom 7. Mai näherten sich rücksichtlich der Vollkommenheit des Wachsthums und der Grösse der Massenbildung am meisten der Reihe I., ohne indessen dieselbe zu erreichen. Die Achsen 2. Ordnung erkrankten ebenfalls und zwar in umfangreicherer Weise, als dies bei Reihe I. der Fall war. An den Achsen 3. und 4. Ordnung fand hier wie dort Fructification statt. Die beste Pflanze brachte 96 reife Früchte. Die Pflanzen der Nachzucht vom 19. August gelangten zwar zur Blüthe, aber nicht zur Fruchtbildung.

Bei der mikroskopischen Untersuchung der gesunden Pflanzentheile stellten sich folgende Unterschiede gegen Reihe I heraus: Die Chlorophyllkörner der Blätter zeigten bedeutendere Stärkeeinschlüsse. Im Mark und in der Rinde der Internodien fanden sich durchgängig viel grössere Stärkemengen, als bei Reihe I. In den Vegetationsspitzen und in den Blattstielen war die Vertheilung der Stärke im allgemeinen eine ungleichmässige.

Bei den Achsen 2. Ordnung der Hauptcultur trat, entsprechend der grösseren Intensität der Krankheit, die Stärkeüberfüllung der Blätter einerseits und die Stärkearmuth aller übrigen vegetativen Organe andererseits noch deutlicher als in Reihe I. hervor.

Reihe IV. Schwefelsaures Kali und Reihe V. Saures phosphorsaures Kali.

An den Pflanzen dieser beiden Reihen zeigten sich krankhafte Erscheinungen bereits, als eben erst das dritte Laubblatt entfaltet war: Die

Internodien erschienen sehr verkürzt, die Blätter wurden dickfleischig und rollten sich nach der Unterseite hin ein. Die gebildeten Seitensprossen fielen derselben Krankheit anheim. Mit vorrückender Vegetationsdauer nahmen diese Krankheitserscheinungen zu: Die eingerollten Blätter wurden missfarbig; es fand kein Längenwachsthum mehr statt; die ganzen Pflanzen nahmen einen eigenthümlich „verbutteten und buschigen“ Character an; das Wurzelsystem wurde schlaff; die Vegetationsspitzen und mit ihnen die wenigen vorhandenen Blüthen trockneten ab.

Rücksichtlich der Stärkevertheilung ergab sich Folgendes: In den Chlorophyllkörnern der Blätter waren schon bei der ersten Untersuchung die Stärkeeinschlüsse gross, die Grundmasse dagegen auf ein Minimum reducirt. Diese „Stärkeanschoppung“ in den Blättern nahm weiterhin zu, und zuletzt erschienen die Chlorophyllkörner fast ganz in Stärke übergegangen. Die Blattstiele, welche diese von Stärke strotzenden Blätter trugen, sowie die Stengelglieder bis unter die Vegetationsspitzen hin enthielten die Stärke in ungleichmässiger Vertheilung auf einem und demselben Querschnitt und wurden späterhin völlig stärkefrei.

Reihe II. Ohne Kali und Reihe VI. Ohne Kali, mit Chlornatrium.

Schon in der frühesten Jugend — 10 Tage nach dem Abwerfen der Testa — unterschieden sich die Pflanzen dieser beiden Reihen von den in kalihaltigen Lösungen erwachsenden Pflanzen durch kleinere Kotyledonen. Während des weiteren Verlaufes der Vegetation glichen die Pflänzchen in ihrem Miniaturhabitus solchen Keimlingen, welche in destillirtem Wasser ohne Nährstoffzusätze erzogen werden. Eine Verzweigung der Hauptachse fand nicht statt, während die Wurzeln wenigstens Fasern der 2. und 3. Ordnung im dürftigsten Massstabe trieben. Nachdem die Reservestoffe des Samenkornes verzehrt waren, wurden zunächst die Kotyledonen, welche an gesunden Buchweizenpflanzen bis über die Blüthezeit hinaus functioniren, fleckig und starben ab. Die Pflänzchen nahmen eine gelbgrüne, später röthliche Färbung an und gingen nach und nach ohne bemerkenswerthe Massenproduction zu Grunde.

Entsprechend diesem äusseren Habitus ergab schon die erste Untersuchung so geringe Stärkeeinschlüsse in den Chlorophyllkörnern der Blätter, wie sie bei keiner der Reihen I., III., IV. und V. beobachtet wurden. Als die Pflanzen der Normalreihe in das Stadium der Blüthe getreten waren, zeigten sich bei Reihe II. und VI. die Internodien, Vegetationsspitzen und Blattstiele auf dem ganzen Querschnitt vollkommen stärkefrei, während sich in den Blättern immer noch geringe Stärkereste vorfanden.

Zur Entscheidung der Frage, ob die Stärkebildung in den Blättern und damit das Wachsthum der Pflanze lediglich in Folge des Fehlens einer Kaliverbindung unterblieben war, erhielt aus den Reihen II. und VI. je eine Pflanze, welche eben das erste Laubblatt entfaltet hatte, eine Zugabe von Chlorkalium zu der ursprünglich kalifreien Lösung. Hierdurch wurde ein sofortiger Vegetationsaufschwung dieser beiden Pflanzen veranlasst. Die bereits vor der Chlorkaliumzugabe gebildeten Organe konnten sich zwar nicht mehr erholen, die älteren Stammpartien blieben daher dünn und schmächtig wie sie vorher waren, die Kotyledonen nebst dem

einen bereits entfalteten Laubblatt fielen ab. Die jüngeren Stammglieder und Blätter dagegen entwickelten sich von Knoten zu Knoten immer kräftiger und grösser.

Reihe VII. Ohne Kali, mit Chlorlithium.

Die Pflanzen hatten bei der ersten Untersuchung ebenso wie Reihe II. und VI. kleinere Kotyledonen, welche aber bereits eine kränkliche Färbung zeigten. Nach einer Vegetation von 20 Tagen wurden die Kotyledonen fahl und fleckig und trockneten zu einer Zeit ab, als die Samenlappen der Reihen II. und VI. noch grün waren. Die Pflanzen gingen, die letzte nach noch nicht 60 Vegetationstagen, zu Grunde, ohne dass die geringste messbare Assimilation stattgefunden hätte.

Auch eine Pflanze, welche gleichzeitig mit den beiden Individuen aus Reihe II. und VI. einen Zusatz von Chlorkalium zu ihrer Nährstofflösung erhalten hatte, ging ein.

Dass das Lithion nicht nur nicht das Kali in seinen Functionen vertreten kann, sondern dass es vielmehr — selbst bei Gegenwart eines Kalisalzes — ein dem Pflanzenleben direct schädlicher Körper ist, wurde durch die Pflanzen der

Reihe VIII. Chlorkalium + Chlorlithium

bestätigt. Dieselben übertrafen zwar, Dank dem Chlorkalium, in ihren Wachsthumsverhältnissen und in ihrer Massenproduction die Pflanzen der kalifreien Reihen, unterschieden sich aber von den Pflanzen der Normalreihe I. in höchst erheblicher Weise. Ihre Stammachsen waren schmächtig, dünn und zart, die Blätter von fast normaler Grösse, aber bleicher Farbe, zum Theil — und dann immer nach der Oberseite hin — aufgerollt, vom Rande her abtrocknend. Eine Blüthenbildung fand nicht statt.

Ernte-Resultate.

Reihe	Verbindungsform des Kali's	Zahl der geernteten Pflanzen	Eine Buchweizenpflanze lieferte im Durchschnitt: Wurzeln + hypokotyl. Glied, Trockensubstanz Grm.	Stengel (bez. + Blüthen), Trockensubstanz Grm.	Blätter, Trockensubstanz Grm.	Reife Früchte: Zahl	Reife Früchte: Trockensubstanz Grm.	Unreife Früchte und Fruchtansätze, Trockensubst. Grm.	in Summa, Trockensubst. Grm.	Erzieltes Multiplum des Samengewichts (= 30,6 Mgrm.)
I.	Chlorkalium	10	1,730	10,070	6,720	55	1,110	0,670	20,300	663
III.	Salpetersaures Kali .	4	1,720	6,360	7,950	32	0,650	0,720	17,400	569
V.	Saures phosphor. Kali	4	0,231	0,447	0,842	—	—	—	1,520	50
IV.	Schwefelsaures Kali .	3	0,072	0,201	0,577	—	—	—	0,850	28
II.	Ohne Kali	17	0,009	0,008	0,050	—	—	—	0,067	2
VI.	Ohne Kali + Chlornatrium	8	0,009	0,012	0,096	—	—	—	0,117	4
VIII.	Chlorlithium + Chlorkalium	5	0,042	0,118	0,226	—	—	—	0,386	13

Procentischer Gehalt der Trockensubstanz an kohle- und kieselsäurefreier Asche und an Kali.

Reihe	Wurzeln + hypokotyles Glied		Stengel (bez. + Blüthen)		Blätter		Reife Früchte		Unreife Früchte und Fruchtansätze	
	Asche	Kali	Asche	Kali	Asche	Kali	Asche	Kali	Asche	Kali
I.	7,57	1,168	10,12	3,460	11,98	2,213	2,28	0,585	2,85	1,211
III.	7,90	1,361	10,13	4,502	9,06	1,999	2,66	1,055	2,99	1,237
V.	10,83	2,045	16,00	3,683	15,74	2,478	—	—	—	—
IV.	9,21	2,106	14,34	4,130	16,12	2,219	—	—	—	—
II.	9,74 Asche, 0,791 Kali									
VI.	21,07 „ 0,999 „									
VIII.	17,43 „									

Von Reihe I. und III. wurden die einzelnen Pflanzentheile mit Ausnahme der Früchte einer vollständigeren Aschenanalyse unterworfen. Es wurden gefunden

in 100 Theilen Trockensubstanz:

Aschen-Bestandtheile.	Reihe I. Wurzeln + hypokotyles Glied	Reihe I. Stengel + Blüthen	Reihe I. Blätter	Reihe III. Wurzeln + hypokotyles Glied	Reihe III. Stengel + Blüthen	Reihe III. Blätter	Bemerkungen.
Kali	1,168	3,460	2,213	1,361	4,502	1,999	Der überraschend hohe Gehalt der Wurzeln an Eisenoxyd und an Phosphorsäure erklärt sich aus der Unmöglichkeit, das den behaarten Wurzelfasern mechanisch anhaftende Eisenphosphat vollständig auszuwaschen.
Natron	0,098	0,183	0,131	?	0,141	0,115	
Magnesia . . .	0,248	0,352	0,945	?	0,335	0,791	
Kalk	1,083	1,236	2,957	0,754	1,078	1,980	
Eisenoxyd . .	1,984	0,011	0,229	1,827	0,035	0,145	
Phosphorsäure	1,827	0,609	0,835	1,924	1,005	0,812	
Chlor	0,456	1,149	1,321	?	0,934	0,813	
Schwefelsäure	0,083	0,270	0,339	?	0,308	0,179	

Von den an diese Tabellen geknüpften Betrachtungen reproduciren wir die folgenden:

1. Die in den verschiedenen Lösungen erzielten Trockensubstanzen bilden eine Reihenfolge, welche mit dem Bau und dem Entwickelungsgange der entsprechenden Pflanzen übereinstimmt.
2. Der procentische Aschengehalt der Trockensubstanz war bei den kranken Pflanzen der Reihen IV. und V. in allen Organen höher, als bei den gesunden Pflanzen der Reihen I. und III., ohne dass gleichzeitig in den von der Stärkeanschoppung afficirten Blättern eine Steigerung des Kaligehaltes stattgefunden hätte.
3. Eine Pflanze der Reihe II. enthielt im Mittel 0,53 Mgrm., eine Pflanze

der Reihe VI. 1,17 Mgrm. Kali — jedenfalls höchst minimale Mengen, welche mit den unvermeidlichen Staubpartikelchen in die kalifreien Lösungen gelangt, resp. aus den Glasgefässen aufgelöst waren.

4. Auf 1 Mgrm. Kali wurden producirt Mgrm. Trockensubstanz:

Reihe	Wurzeln + hypokotyles Glied	Stengel bez. + Blüthen	Blätter	Reife Früchte	Unreife Früchte + Fruchtansätze
I.	87,87	28,95	45,27	171,20	82,57
III.	73,8	22,21	50,05	94,60	80,19
V.	48,9	32,01	40,37	—	—
IV.	47,48	24,22	44,96	—	—
II.		126,4			
VI.		100,1			

Die Antworten, welche diese Vegetationsversuche auf die Eingangs mitgetheilten drei Fragen gaben, werden von den Verfassern folgendermassen formulirt:

1. „In kalifreier, sonst vollständiger Nährstofflösung vege- „tirt die Pfanze wie in reinem Wasser. Sie vermag nicht „zu assimiliren und zeigt keine Gewichtszunahme, weil „ohne Mitwirkung des Kali's in den Chlorophyllkörnern „keine Stärke gebildet wird."
2. „Das Chlorkalium ist die wirksamste Verbindungsform, „unter welcher das Kali der Buchweizenpflanze geboten „werden kann[1]). Salpetersaures Kali kommt dem Chlor- „kalium am nächsten. Wird Kali nur als schwefelsaures „oder phosphorsaures Salz geboten, so entsteht früher „oder später eine sehr ausgesprochene Krankheit, welche „von einer passiven Anhäufung des Stärkmehls ausgehend, „darauf beruht, dass die in den Chlorophyllkörnern gebil- „dete Stärke nicht abgeleitet und für die Vegetation ver- „werthet werden kann."
3. „Natron und Lithion vermögen das Kali physiologisch nicht „zu vertreten. Während aber das Natron für die Pflanzen „einfach nutzlos ist, wirkt das Lithion im Zellsaft zu- „gleich zerstörend auf die Pflanzengewebe ein[2])."

B. Vegetationsversuche mit Sommerroggen.

Vegetationsversuche mit Sommerroggen.

Die Keimpflänzchen wurden am 18. Mai in die Nährstofflösungen gesetzt. In den Reihen I., III., IV. und V. kamen die ersten Aehren am

[1]) Dies Resultat stimmt in sehr bemerkenswerther Weise mit dem Ergebniss der von Nobbe über die physiologische Function des Chlors — Jahresbericht 1865. 189. — ausgeführten Versuche überein.

[2]) Zu demselben Resultat gelangten Birner und Lucanus, cfr. Jahresbericht 1866. 174 u. 175.

26. Juni zum Vorschein, die Blüthe begann am 1. Juli. Die Reihen I. III. und V. entwickelten sich bis zum Schluss der Vegetation ziemlich gleichmässig. Entschieden mangelhafter gestalteten sich die Pflanzen der Reihe IV. Dieselben bildeten eine ungewöhnlich grosse Anzahl Sprossen, welche noch grün und lebensthätig waren zu einer Zeit, als die in der Fruchtreife begriffenen Pflanzen der Reihen I., III. und V. zu assimiliren bereits nachgelassen resp. aufgehört hatten. Die Aehren dieser zahlreichen Sprossen erreichten nur zum kleineren Theil die Blühreife und lieferten, selbst wo dies der Fall war, eine verhältnissmässig geringe Körnerzahl. Die Lösungen der kalifreien Reihen II., VI. und VII. erwiesen sich schon in der ersten Vegetationsphase, deren Schwerpunkt bei den Cerealien in der Wurzelentfaltung liegt, untauglich und unfähig für die Ernährung der Roggenpflanze: Das Längenwachsthum der Hauptwurzeln sowohl wie der Nebenwurzeln, welche überall bis nahe zur Wurzelhaube hin durchbrachen, war höchst unbedeutend; die Pflanzen hatten — ebenso wie die Buchweizenpflanzen aus denselben Reihen — in ihrem Aussehen die grösste Aehnlichkeit mit älteren Keimpflanzen, welche in reinem Wasser vegetirten. Bereits 12 Tage nach dem Beginn des Versuches wurden bei den Reihen II. und VII., aber nicht bei Reihe VI., Flecken auf den Blattflächen beobachtet. Bis Ende Juli waren die meisten Blätter in allen drei kalifreien Reihen vertrocknet; nur wenige Individuen brachten es bis zur Bildung einer dürftigen Aehre, und nur eine Aehre gelangfe am 31. Juli zur Blüthe, blieb aber ohne Fruchtansatz.

Auch beim Sommerroggen hatte die zur Zeit der Aehrenentfaltung in den übrigen Reihen erfolgte Hinzufügung von Chlorkalium zu der Lösung je einer Pflanze der Reihen II., VI. und auch VII. einen sichtbaren Aufschwung der Vegetation zur Folge: Bereits 2 bis 3 Wochen später hatten die neubelebten Individuen einen zweiten kräftigen Spross gebildet und erreichten, nachmals in die chlorkaliumhaltige Normallösung verpflanzt, eine Höhe bis 65 Cm. und blühende Aehren bis 6 Cm. Länge.

Die Pflanzen der kalifreien Reihen wurden bis gegen Ende August, die Pflanzen der kalihaltigen Reihen einen Monat später geerntet.

Durchschnittliche Gestaltbildung der Roggenpflanze.

Reihe	Verbindungsform des Kalis	Mittel aus Pflanzen	Halme		Zahl der Aehren		Auf 100 befrucht. Aehren kommen nicht befruchtete	Befruchtete Aehren			Auf 100 Aehrchen kommen Körner
			Zahl	Mittlere Länge Cm.	befruchtet	nicht befruchtet		Mittlere Länge Cm.	Zahl der Aehrchen	Zahl der Körner	
I.	Chorkalium . . .	12	4,8	80,5	4,5	0,25	4	7,41	90,8	84,5	93
V.	Saures phosphorsaures Kali	6	5,5	78,7	4,3	0,7	16	6.07	71.0	57,7	81
III.	Salpetersaures Kali	6	8,0	70,3	4,0	2,8	70	3,85	66,8	49,2	74
IV.	Schwefelsaures Kali	6	10,7	61,6	2,2	6,3	286	2,02	30,5	13,0	43

Ernteresultate.

Reihe	Verbindungsform des Kalis	Mittel aus Pflanzen	Durchschnittliches Trockengewicht einer Pflanze				1 Korn wog i. Durchschnitt	Auf 100 Gewichtstheile Stroh kommen Gewichtstheile Körner	Erzieltes Multiplum d. Trockensubst. d. Samens (= 24 Mgrm.)
			Wurzeln Grm.	Stroh Grm.	Körner Grm.	Summa Grm.	Mgrm.		
I.	Chlorkalium	12	0,3650	3,1920	1,6696	5,2266	19,8	52,3	218
V.	Saures phosphorsaures Kali	6	0,5050	3,6453	1,3047	5,4550	22,6	35,8	227
III.	Salpetersaures Kali .	6	0,4428	4,1899	1,1190	5,7517	22,7	26,7	240
IV.	Schwefelsaures Kali .	6	0,7840	5,2112	0,3106	6,3058	23,9	6,0	263
II.	Ohne Kali	11	0,0103	0,0282	—	0,0385	—	—	1,6
VI.	Ohne Kali; mit Chlornatrium	6	0,0066	0,0406	—	0,0472	—	—	1,97
VII.	Ohne Kali; mit Chlorlithium.	6	0,0062	0,0395	—	0,0457	—	—	1,9

Das Ergebniss dieser Versuche lässt sich wie folgt zusammenfassen:

1. Das Kali ist auch für die Stoffbildung der Roggenpflanze durchaus unentbehrlich und kann weder durch Natron noch durch Lithion vertreten werden.
2. Die Verbindungsform, in welcher das Kali dargeboten wird, ist von wesentlichem Einfluss auf die Vegetation der Roggenpflanze. Das günstigste Resultat ergab die chlorkaliumhaltige Lösung; denn in dieser wurde das höchste Körnergewicht und das normale Verhältniss der Körner zum Stroh erzielt.

Zum Schluss bringen wir eine Zusammenstellung der ausgeführten chemischen Untersuchungen.

100 Theile Trockensubstanz

enthielten:	Reihe I.			Reihe V.			Reihe III.			Reihe IV.		
	Wurzeln	Stroh	Körner	Wurzeln	Stroh	Körner	Wurzeln	Stroh	Körner	Wurzeln	Stroh	Körner
Asche . . .	11,881	9,662	2,921	14,102	8,657	2,817	8,660	9,603	2,705	11,705	7,546	1,706
Kali . . .	2,798	2,609		3,944	2,853	0,664	2,402	2,593	0,727	2,753	2,319	
Natron . . .	0,121	0,185		0,026	0,045		0,019	0,134		0,104	0,027	
Magnesia . .	?	0,312		?	0,325			0,271		?	0,230	
Kalk . . .	1,652	1,361		1,924	1,507			1,933		1,512	0,957	
Eisenoxyd . .	2,003	0,071		1,472	0,069			0,077		2,328	0,044	
Phosphorsäure .	3,833	1,314		3,754	1,685			1,531		3,491	1,363	
Chlor . . .	?	1,036		?	0,475			0,998		?	0,439	
Schwefelsäure .	?	0,607		?	0,674			0,611		?	0,880	

Untersuchung der Gerstenpflanze in verschiedenen Wachsthumsperioden.

Unter dem Titel „Altes und Neues aus dem Leben der Gerstenpflanze" brachte J. Fittbogen Untersuchungen von Hordeum vulgare in verschiedenen Stadien der Entwicklung [1]. — Die Pflanzen wurden

[1] Die landw. Versuchsstationen. **13.** 81.

im Jahre 1868 nach der Hellriegel'schen Methode erzogen. Es kamen Culturgefässe mit 4 Kilo gereinigten Quarzsandes zur Anwendung. Die Nährstoffmischung war per Topf folgende:

2	Aeq.	saures phosphorsaures Kali	=	272,2	Mgrm.
1	„	Chlorkalium	=	74,6	„
1,6	„	schwefelsaure Magnesia . .	=	96,0	„
16	„	salpetersaurer Kalk . . .	=	1312,0	„
5	„	Eisenoxyd	=	400,0	„
10	„	Kieselsäure	=	300,0	„

Der Wassergehalt schwankte innerhalb der Grenzen von 80—40 pCt. der wasserhaltenden Kraft des Sandes. Am 30. April wurden in jeden Topf 18 gekeimte Körner, welche ein specifisches Gewicht von 1,19 bis 1,20 und ein durchschnittliches absolutes Gewicht von 32,3 Mgrm. hatten, gesäet. Nachdem alle Pflanzen aufgelaufen waren, wurde am 12. Mai ihre Zahl bis auf 12 in der Weise vermindert, dass jedem Individuum ein möglichst gleicher Bodenraum zur Verfügung stand. Der Wagen, welcher die Töpfe trug — cfr. die vorher mitgetheilte Arbeit von Nobbe etc. — befand sich des Tags, so oft es die Witterung zuliess, und mehrmals auch des Nachts im Freien. Ein Beregnen fand niemals statt. Die Einflüsse, welche die Grösse des Bodenraums, Art und Menge der Nährstoffe, Menge des Wassers, Qualität der Aussaat, Licht und Wärme auf das Pflanzenleben ausüben, waren somit für alle Gerstenpflanzen gleich, und rücksichtlich der beiden letztgenannten Factoren wuchsen dieselben unter Verhältnissen, welche den im freien Felde stattfindenden möglichst analog waren.

Die Ernte fand in 5 Perioden des Wachsthums statt:

Periode	Tag der Ernte	Durchschnittliche Witterungsverhältnisse					Bemerkungen.
		Luftdruck Par. Zoll u. Linien	Dunstspannung Par. Linien	Relative Feuchtigkeit der Luft pCt.	Luftwärme ° C.	Bodenwärme ° C.	
1.	22. Mai	28.1,43	3,7	59,0	18,1	18,9	
2.	2. Juni	28.0,52	4,5	63,6	19,2	20,4	
3.	16. Juni	28.0,38	4,5	66,1	18,5	19,7	Die Grannenspitzen traten aus der obersten Blattscheide hervor.
4.	24. Juni	28.0,37	4,5	64,0	19,0	20,2	Ende der Blüthe; der Körneransatz hatte bereits begonnen.
5.	16. Juli	28.0,08	4,5	66,0	18,6	20,1	Völlige Reife.

Die folgende Tabelle enthält die mittleren Werthe für die gestaltliche Entwicklung von je 12 Pflanzen und den Wassergehalt zur Zeit der Ernte.

Periode	Länge der oberirdischen Pflanze Cm.	Länge der Wurzeln Cm.	Zahl der Sprossen	Zahl d. Blätter grünen	Zahl d. Blätter vertrockneten	Zahl d. Blätter in Summa	Zahl der Aehren	Zahl der Aehrchen	Zahl der Körner	Grüne Blattfläche (Ober- und Unterseite) □ Cm.	Wasserprocente in den Aehren nebst Grannen und Körnern	Wasserprocente in den Stengeln und Blättern	Wasserprocente in den oberirdischen Pflanzentheilen überhaupt	Wasserprocente in den Wurzeln
1.	113,4	6794	—	70	—	70	—	—	—	999,4	—	—	88,06	73,7
2.	438,2	17908	11	113	—	113	—	—	—	1871,0	—	—	83,81	78,7
3.	983,4	33265	8	49	71	120	12	385	—	550,6	68,89	74,68	73,67	81,8
4.	1034,8	33830	3	25	98	123	12—13	409	329	259,8	64,62	66,91	65,95	86,9
5	1098,6	35489	6	—	121	121	14	395	326	—	13,43	41,47	27,68	84,2

An sandfreier Trockensubstanz wurden im Durchschnitt pro Topf geerntet Gramm:

Periode	Körner	Stroh und Spreu	Oberirdische Organe im Ganzen	Wurzeln	Ganze Pflanzen
1.	—	—	1,673	0,979	2,652
2.	—	—	5,801	2,209	8,010
3.	—	—	12,452	2,960	15,412
4.	4,726	12,055	16,781	3,306	20,087
5.	9,247	9,975	19,222	2,676	21,898

Rücksichtlich der Bemerkungen, welche an diese Zahlen, sowie an diejenigen der voraufgehenden Tabelle geknüpft werden, verweisen wir auf das Original.

Die Wassertranspiration durch die Pflanzen wurde für jede Periode gefunden, indem von der Summa der den einzelnen Töpfen zugewogenen Wassermengen das zur Zeit der Ernte in den Pflanzen noch enthaltene Wasser, sowie dasjenige Wasserquantum in Abzug gebracht wurde, welches von dem Sande allein während derselben Zeit verdunstet war. Diese Methode ist, wie Verf. des Weiteren auseinandersetzt, mit einigen Mängeln behaftet; sie liefert aber immerhin vergleichbare Resultate. Die Beziehungen zwischen der evaporirten Wassermenge und der producirten organischen Substanz finden sich in der nachfolgenden Tabelle.

Periode	Organ. Substanz pro Topf Gramme: Körner	Stroh und Spreu	Oberird. Organe überhaupt	Wurzeln	12 ganze Pflanzen	Transpirirtes Wasser pro Topf Grm.	Auf 1 Grm. producirte organische Substanz wurden von den Pflanzen verdunstet Grm. Wasser
1.	—	—	1,438	0,739	2,177	559,5	257
2.	—	—	5,289	2,000	7,289	2447,3	336
3.	—	—	12,804	2,760	15,564	4806,9	309
4.	4,944	11,988	16,932	3,084	20,016	6283,2	314
5.	8,952	9,636	18,588	2,496	21,084	7136,6	338

100 Pflanzen enthielten

Gramme:	I. Periode			2. Periode			3. Periode			4. Periode					5. Periode				
	Oberirdische Organe	Wurzeln	im Ganzen	Oberirdische Organe	Wurzeln	im Ganzen	Oberirdische Organe	Wurzeln	im Ganzen	Körner	Stroh u. Spreu	Oberirdische Organe	Wurzeln	im Ganzen	Körner	Stroh und Spreu	Oberirdische Organe	Wurzeln	im Ganzen
Organische Stoffe	11 821	6,158	17,979	44,083	16.669	60.752	106.667	23,027	129,694	41,250	99,896	141.146	25,677	166,823	74,654	80,308	154,962	20.764	175,726
Asche	1,854	2,006	3.860	3.400	1.739	5,139	4 567	1,663	6 230	1,000	3.563	4.563	1,873	6.436	1,388	3,767	5.155	1 538	6.693
Trockensubstanz	13.675	8,164	21.839	47.483	18.408	65,891	111 234	24.690	135,924	42,250	103,459	145,709	27,550	173,259	76.042	84,075	160,117	22,302	182,419
Kali	0.748	0,230	0,978	0,951	0.165	1,116	0,957	0,157	1,114	0,229	0,459	0,688	0,159	0,847	0,235	0,495	0,730	0,079	0,809
Natron*)	0.045	0,118	0,163	0 066	0,114	0.180	0,089	0,125	0,214	0.009	0,112	0,121	0,106	0,227	0,012	0,104	0,116	0,087	0.203
Kalk	0.223	0,652	0,875	0.569	0,648	1,217	0.924	0,588	1,512	0,058	0,980	1,038	0,611	1,649	0,087	1,045	1,132	0.645	1.777
Magnesia	0,075	0,108	0,183	0.216	0,072	0,288	0.282	0,047	0,329	0,095	0,237	0.332	0,039	0,371	0,149	0,168	0,317	0,033	0.350
Eisenoxyd	0,021	0,053	0.074	0.031	0.043	0.074	0.088	0,046	0,134	0,022	0,035	0,057	0,079	0,136	0,031	? 0,137	0,168	0,075	0.213
Phosphorsäure	0.216	0,197	0,413	0,454	0.161	0.615	0,601	0.128	0,729	0,384	0.295	0.679	0.097	0,776	0,566	0,159	0,725	0,077	0,802
Kieselsäure	0.329	0.590	0.919	0,875	0.517	1,392	1,392	0 538	1.930	0,242	1,242	1,484	0,715	2,199	0.308	1,625	1,933	0,483	2.416
Chlor	0.202	0,050	0,252	0,249	0,041	0,290	0,218	0,031	0,249	0,028	0,148	0,176	0,039	0,215	0.001	0,102	0,103	0,035	0,138
Stickstoff	0,897	0,237	1,134	1,605	0,438	2,043	1,714	0,490	2,204	0,661	0,951	1,612	0,642	2,254	0,937	0,732	1,669	0,583	2,252

*) Das Natron stammt aus dem Sande. 1000 Grm. desselben gaben an heisse concentrirte Salzsäure 0,0298 Grm. Natron ab. Die Schwefelsäure wurde nur in der Asche bestimmt und ist deshalb unter die anorganischen Pflanzentheile nicht mit aufgenommen.

Hiernach nahm die ganze Pflanze an organischer Masse und an Gesammtasche bis zuletzt, an Stickstoff bis zum Ende der Blüthe zu. Die lebhafteste Assimilation von Gesammtasche und von Stickstoff fällt in die Zeit der Jugend; die Production von organischer Substanz ist bis zum Erscheinen der Aehren im Steigen begriffen. Dies ergiebt sich aus der nachstehenden Tabelle:

Periode	Intervall zwischen je 2 Perioden Tage:	Für 100 ganze Pflanzen betrug die Zunahme während dieser Zwischenzeit an organischer Substanz	Gesammtasche	Stickstoff	durchschnittliche Zunahme pro Tag an organischer Substanz	Gesammtasche	Stickstoff
		Gramme			Gramme		
1.	10	17,979	3,860	1,134	1,798	0,386	0,113
2.	11	42,773	1,279	0,909	3,888	0,116	0,083
3.	14	68,942	1,091	0,161	4,924	0,078	0,011
4.	8	37,129	0,206	0,050	4,641	0,026	0,006
5.	22	8,903	0,257	0	0,405	0,012	0

Die für die Gesammtasche beobachtete continuirliche Zunahme erstreckt sich jedoch nicht auf alle Bestandtheile derselben. Von Chlor, Kali, Magnesia, Natron waren in den letzten Wachsthumsperioden absolut geringere Mengen, als in den ersten Stadien der Entwickelung vorhanden. Von Kali speciell wurde die absolut grösste Menge am Schluss der zweiten Periode gefunden, von da bis zur Vollreife fand eine Abnahme um 28 pCt. statt. Die Möglichkeit einer Abnahme gewisser Aschenbestandtheile, namentlich des Kalis wird von Einigen — u. A. von H. Scheven[1]) — behauptet, von Anderen — u. A. von R. Arendt[2]) — in Abrede gestellt. Verf. neigte sich zu der letzteren Ansicht hin und wurde hierin bestärkt durch das Ergebniss einer im Jahre 1867 ausgeführten Untersuchung von Gerstenpflanzen. Dieselben wurden — pro Topf acht — in Culturgefässen mit 4 Kilo ungereinigten Sandes erzogen. Die Nährstoffmischung bestand in Milligrammen aus

3,2 Aeq. saurem phosphorsaurem Kali,
2 „ schwefelsaurer Magnesia,
20 „ salpetersaurem Kalk,
2 „ schwefelsaurem Kalk,
0,3 „ Eisenchlorid,
5 „ Eisenoxyd,
10 „ Kieselsäure.

Der Wassergehalt schwankte zwischen 20 und 60 pCt. der wasserhaltenden Kraft des Sandes.

---

[1]) Journ. f. prakt. Chemie. 1856. **68**. 213.
[2]) Das Wachsthum der Haferpflanze. Leipzig, F. A. Brockhaus. 1859. 198.

Es wurden pro Topf geerntet:

Gramme:	1. Periode. Beginn des Schossens; Vegetationszeit 38 Tage.			2. Periode. Vegetationszeit 45 Tage.			3. Periode. Ende der Blüthe; Vegetationszeit 66 Tage.			4. Periode. Völlige Reife; Vegetationszeit 84 Tage.		
	in den oberirdischen Organen	in den unterirdischen Organen	im Ganzen	in den oberirdischen Organen	in den unterirdischen Organen	im Ganzen	in den oberirdischen Organen	in den unterirdischen Organen	im Ganzen	in den oberirdischen Organen	in den unterirdischen Organen	im Ganzen
Organische Substanz . . .	7,435	2,042	9,477	10,437	2,146	12,583	14,662	1,894	16,556	15,993	1,545	17,538
Asche excl. Sand u. Kieselsäure	0,630	0,417	1,047	0,687	0,465	1,152	0,762	0,261	1,023	0,786	0,129	0,915
Phosphorsäure .	0,049	0,016	0,066	0,055	0,013	0,068	0,072	0,004	0,076	0,074	0,002	0,076
Kali	0,321	0,047	0,368	0,336	0,039	0,375	0,373	0,031	0,404	0,388	0,018	0,406
	8 Pflanzen; 8 Aehren. Trockengewicht der oberirdischen Organe: 8,572 Grm.			8 Pflanzen; 9 Aehren. Trockengewicht d. oberirdischen Organe: 11,706 Grm.			8 Pflanzen; 8 Aehren mit 264 Aehrchen und 248 Körnern. Trockengewicht: Stroh u. Spreu: 10,020 Grm. Körner: 5,755 „ in Sa. 15,775 Grm.			8 Pflanzen; 10 Aehren mit 306 Aehrchen und 281 Körnern; ein ährenloser Trieb. Trockengewicht: Stroh u. Spreu: 9,445 Grm. Körner: 7,916 „ in Sa. 17,361 Grm.		

Für das im Jahre 1868 erhaltene entgegengesetze Resultat weiss Verfasser keine Erklärung zu geben und behält sich derselbe vor, die noch offene Frage von der regressiven Wanderung des Kali's durch weiter fortgesetzte Untersuchungen zu beantworten.

Gleichzeitig mit den übrigen Culturgefässen wurden im Jahre 1868 zwei gleich grosse Töpfe in derselben Weise hergerichtet. Die Pflanzen dieser beiden Töpfe erhielten aber im Anfang nur $^1/_4$ der Nährstoffmischung, das zweite Viertel wurde ihnen am 22. Mai, das dritte am 13. Juni und das letzte am 24. desselben Monats verabreicht. Die anfänglich gegebene Nährstoffmenge erwies sich als unzureichend; denn von den 12 Pflanzen des Topfes a gingen 5, von denen des Topfes b gingen 4 schon in der frühesten Jugend zu Grunde. Die Aehrenbildung erfolgte in diesen beiden Töpfen zu derselben Zeit wie bei den Pflanzen, welche von Anfang an über die volle Nährstoffmischung disponiren konnten. Während diese aber die letzten Phasen ihres Lebens schnell durcheilten, blieben die Pflanzen, welche ihre Lösung in 4 Raten erhalten hatten, noch grün und entwickelten nach dem 24. Juni neue Seitensprossen. Erst am 14. August, d. h. beinahe 2 Monate später, als in dem Hauptversuch, war die Reife in diesen beiden Töpfen vollendet. Folgendes waren die Ernteresultate:

No. des Topfes	Länge der oberirdischen Pflanze Cm.	Zahl der					Trockensubstanz Grm.		
		Sprossen	Blätter	Aehren	Aehrchen	Körner	Körner	Stroh und Spreu	Oberirdische Organe im Ganzen
a.	757,8	8	92	12	330	179	6,103	7,579	13,682
b.	669,8	5	95	11	282	176	6,212	6,718	12,930
Mittel:	713,8	6—7	93	11—12	306	177	6,158	7,148	13,306

Schliesslich werden noch Beobachtungen über das Verhältniss zwischen Phosphorsäure und Stickstoff in Körnern von verschiedenem specifischem Gewicht mitgetheilt.

Spec. Gew.	100 Theile der bei 110° C. getrockneten Gerstenkörner enthielten		Verhältniss von Phosphorsäure zu Stickstoff
	Phosphorsäure	Stickstoff	
1,265	0,973	2,361	1 : 2,43
1,255	1,019	2,457	2,41
1,245	1,094	2,035	1,86
1,235	1,087	1,982	1,82
1,225	1,089	2,046	1,88
1,215	1,055	2,123	2,01
1,205	1,049	2,074	1,98

Säure- und Zuckergehalt der reifenden Weintrauben.

Säure- und Zuckergehalt der reifenden Weintrauben, von A. Hilger[1]). Verfasser untersuchte 1862 Oesterreicher und Riesling-Trauben aus den königlichen Weinbergen der Leiste zu Würzburg in verschiedenen Stadien des Reifens. Am 16. August, dem Tage der ersten Probeentnahme, waren die Beeren bereits vollständig ausgewachsen; sie wurden jedesmal direct vom Stocke abgenommen und dann ihr Gehalt an freier Säure und an Zucker bestimmt. Die Resultate bringt die nachstehende Tabelle auf Seite 120.

[1]) Oekon. Fortschritte. 1871. 24.

100 Theile Beeren enthielten:

Tag der Probeentnahme	Oesterreicher Trauben		Riesling-Trauben	
	Weinsäurehydrat	Fruchtzucker	Weinsäurehydrat	Fruchtzucker
16. August	2,65	1,33	4,95	1,23
22. „	2,55	2,18	2,47	1,81
28. „	1,27	2,13	1,65	2,39
1. September	1,27	2,18	1,20	2,18
12. „	1,20	4,49	1,19	2,89
17. „	0,67	5,33	1,05	3,87
23. „	0,60	7,71	0,75	7,70
10. October	0,52	9,90	0,67	8,64
10. November	0,52	9,90	0,75	8,21

Man vergleiche hiermit die Untersuchung von C. Neubauer über das Reifen der Weintrauben [1]).

Ueber das Reifen der Trauben.

Bei seinen fortgesetzten Untersuchungen über das Reifen der Trauben gelangte C. Neubauer zu folgenden neuen Resultaten: [2])

1. Die Blätter, Ranken und jungen Triebe des Weinstockes enthalten schon nicht ganz unbedeutende Mengen von Zucker, der sich mit Leichtigkeit abscheiden und durch Hefe in Gährung versetzen lässt.

2. Blätter, Ranken und junge Triebe sind ganz ausserordentlich reich an saurem weinsaurem Kali. Sie enthalten ferner nicht unerhebliche Mengen sog. Pektinkörpers und ausserdem, gebunden an Kali, nicht unbedeutende Quantitäten Oxalsäure, die bis jetzt noch nie im Weinstock nachgewiesen wurde.

3. Diejenigen unbekannten Stoffe des Mostes, die bei der Gährung das Bouquet des Weines liefern, sind nicht allein in der Traube enthalten, sondern finden sich auch in den Blättern, Ranken und jungen Trieben. Durch geeignete Behandlung lässt sich aus den genannten Rebentheilen ein äusserst fein duftendes Bouquet gewinnen.

Die Mineralbestandtheile in dem Samenkorne der Weizenpflanze während der Entwickelung vom Fruchtknoten bis zur Ueberreife.

Die Mineralbestandtheile in dem Samenkorne der Weizenpflanze während der Entwickelung vom Fruchtknoten bis zur Ueberreife, von R. Heinrich [3]). Nachdem Verfasser bei Gelegenheit einer früheren Arbeit [4]) bereits die organischen Bestandtheile der Weizenfrucht in 5 verschiedenen Entwickelungsstadien bestimmt hatte, suchte derselbe durch Ausdehnung der Untersuchung auf die Aschenbestandtheile dieser Samen einiges Licht über die Beziehungen zwischen den organischen Körpern und gewissen Mineralstoffen zu verbreiten. Um diese Beziehungen verstehen zu können, ist es nöthig, den aus der ersten Untersuchung

---

[1]) Jahresbericht 1868/69. 280.
[2]) Chem. techn. Repertorium. 1871. 2. Halbjahr. 54. Nach Deutsche Weinzeitung. 1871. 71.
[3]) Ann. Ldw. Prss. **57.** 31.
[4]) Jahresbericht. 1867. 128.

bereits bekannten Gehalt der Weizenkörner an organischen Substanzen hier nochmals aufzuführen.

Die 5 Entwickelungstufen werden folgendermassen charakterisirt:

1. Ernte vom 4. Juli. Die Hälfte der Aehren blühte noch; es wurden die Fruchtknoten zur Analyse gesammelt.
2. Ernte vom 18. Juli. 14 Tage nach der Blüthe.
3. Ernte vom 1. August. Beginnende Reife.
4. Ernte vom 8. August. Reife.
5. Ernte vom 23. August. Ueberreife.

Bestandtheile:	100 Theile Trockensubstanz enthielten:					2600 Körner aus 100 Aehren enthielten in wasserfreiem Zustande Gramme:				
	1.	2.	3.	4.	5.	1.	2.	3.	4.	5.
Rohrzucker	6,97	4,24	—	—	—	0,9	1,5	—	—	—
Krümelzucker . . .	4,08	1,27	Spur	—	—	0,5	0,4	—	—	—
Rohfett	5,69	2,25	2,08	1,90	1,90	0,72	0,81	1,65	1,68	1,70
Gummi	12,64	7,50	5,86	5,43	4,97	1,6	2,7	4,7	4,8	4,5
Stärke	41,79	61,44	74,17	75,63	76,38	5,3	22,0	58,5	67,0	70,0
Proteïnstoffe . . .	14,15	14,05	12,21	11,82	11,67	1,8	5,0	10,0	10,5	10,7
Cellulose	10,35	6,77	3,54	3,22	3,20	1,3	2,4	2,8	2,9	2,9
Organische Stoffe . .	95,67	97,52	97,86	98,03	98,12	12,12	34,81	77,65	86,88	89,80
Kali	1,312	0,768	0,529	0,483	0,453	0,167	0,260	0,422	0,429	0,431
Natron	0,055	0,007	0,016	—	—	0,007	0,002	0,014	—	—
Kalk	0,412	0,166	0,085	0,076	0,074	0,052	0,056	0,068	0,068	0,072
Magnesia	0,514	0,315	0,283	0,250	0,023	0,065	0,107	0,224	0,222	0,218
Eisenoxyd	0,024	0,016	0,021	0,059	0,055	0,003	0,006	0,017	0,044	0,053
Schwefelsäure . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Phosphorsäure . . .	1,740	1,100	1,118	1,019	0,978	0,221	0,372	0,888	0,905	0,931
Chlor	0,326	0,114	0,069	0,069	0,064	0,041	0,039	0,051	0,061	0,061
Kieselsäure	0,021	0,020	0,034	0,039	0,040	0,003	0,007	0,027	0,035	0,038
Mineralstoffe . . .	4,33	2,48	2,14	1,97	1,88	0,55	0,84	1,70	1,75	1,79
in Summa . . .	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	12,67	35,65	79,35	88,63	91,59

Aus dieser Tabelle ergeben sich folgende Relationen zwischen anorganischen und organischen Samenbestandtheilen.

Periode	Kali : Gummi	Kalk : Cellulose	Phosphorsäure : Stickstoff
1.	1 : 10	1 : 25	1 : 1,3
2.	1 : 10	1 : 41	1 : 2,0
3.	1 : 11	1 : 42	1 : 1,8
4.	1 : 11	1 : 42	1 : 1,8
5.	1 : 11	1 : 43	1 : 1,9

Ein bestimmtes Verhältniss von Kali oder einem anderen Aschenbestandtheil zum Stärkmehl lässt sich nicht erkennen.

Wassercultur-Versuche mit Mais.

Wasserculturversuche mit Mais, von P. Wagner[1]).

1. Den 1869 wieder aufgenommenen Vegetationsversuchen mit Kreatin wurde die Nährstoffmischung des vorhergegangenen Jahres[2]) zu Grunde gelegt. Dieselbe war nach der Formel

$$KO,\ 2\ HO,\ PO_5 + \frac{1}{2}\ (C_8\ H_9\ N_3\ O_4 + 2\ aq.) + \frac{1}{2}\ CaCl + \frac{1}{2}\ (MgO,\ SO_3) + x\ Fe_2\ O_3,\ PO_5$$

zusammengesetzt, wurde in einer Concentration von ½ p. m. verwendet und alle 14 Tage erneuert. Der Schimmelbildung in der Vegetionsflüssigkeit wurde durch öfteres Einleiten von Kohlensäure vorgebeugt. So oft die Lösungen erneuert wurden, fand eine Prüfung der 14 Tage alten auf ihren Gehalt an Kreatin und Ammoniak statt. Kreatin wurde mit Ausnahme von 2 Fällen jedesmal gefunden; Ammoniak konnte niemals nachgewiesen werden. Während der ersten 6 Wochen des am 1. Mai begonnenen Versuches befand sich jede der 3 Maispflanzen in einem Gefäss von 1 Liter, späterhin in einem solchen von 4 bis 4½ Liter Inhalt. In den ersten 14 Tagen fristeten die Pflanzen ein kümmerliches Dasein, ohne indessen chlorotisch zu werden. Dann erholten sie sich unter Bildung neuer Wurzelfasern zusehends. Am 24. Mai hatten sie 6,7 resp. 6 Blätter entwickelt und eine Höhe von 39,36 resp. 37 Cm. erreicht. Mitte Juli zeigten sich männliche Blüthen bei allen 3 Pflanzen. Kolbenanschwellungen waren nur bei dem 2. und 3. Exemplar vorhanden. Am 28. Juli waren 8,8 resp. 9 Blätter gebildet, die Höhe betrug 92,90 resp. 86 Cm. An demselben Tage wurde die 1. und 2. Pflanze geerntet und nach der Trennung in Kraut und Wurzeln zur Prüfung auf Kreatin verwendet.

Kreatin als solches von den Pflanzen aufnehmbar.

Es gelang mit Hülfe des Mikroskops die Gegenwart von unzersetztem Kreatin im Kraut zu constatiren; für die Wurzeln glückte dieser Nachweis nicht. Das Kreatin, folgert der Verfasser, gehört somit zu denjenigen Stickstoffverbindungen, welche wie der Harnstoff ohne vorherige Umsetzung von der Pflanze aufgenommen werden und das Stickstoffbedürfniss derselben zu decken vermögen. Die dritte Pflanze wurde, nachdem ihre Griffel mit Pollen von Gartenpflanzen befruchtet waren, in destillirtes Wasser gesetzt und am 14. August geerntet. Nachstehend die Resultate:

Höhe in Cm.	Zahl der ausgebildeten Körner		Erntegew. an Trockensubst.				Stickstoffgehalt der Trockensubstanz		Aschengehalt der Trockensubstanz		
	vollkommen	unvollkommen	Wurzeln Grm.	Kraut Grm.	Körner Grm.	Ganze Pflanze Grm.	Kraut pCt.	Körner pCt.	Wurzeln pCt.	Kraut pCt.	Körner pCt.
88	18	4	0,81	14,49	5,20	20,50	2,131	2,264	6,213	6,714	1,562

2. Vegetationsversuche mit Mangansalzen. In eisenfreien, chlorhaltigen Nährstoffmischungen, welche das eine Mal phosphorsaures Manganoxydul, das andere Mal phosphorsaures Manganoxyd enthielten, kränkelten Maispflanzen von vornherein und gingen in verhältnissmässig

[1]) Die landw. Versuchsstationen. **13.** 69 u. 218.

[2]) Jahresbericht 1868/69, 295.

kurzer Zeit an Chlorose zu Grunde. Durch Versetzen einer Pflanze in manganfreie Lösung, in welcher Eisenphosphat aufgeschlämmt war, wurde zwar das Ergrünen der Blätter und die Neubildung einiger Wurzelfasern bewirkt; zu einem normalen Wachsthum aber konnte sich die durch die Krankheit bereits zu sehr mitgenommene Pflanze nicht mehr erheben. Sie ging, nachdem sie eine Höhe von 23 Cm. erreicht, noch vor der Blüthe — wie überhaupt alle Pflanzen dieses Versuches — ein. Zwei andere chlorotische Pflanzen wurden in eine manganfreie Lösung gebracht, welcher pro Liter 0,1 Grm. gelbes Blutlaugensalz zugesetzt war. Das Ferrocyankalium äusserte die von W. Knop[1]) zuerst beobachtete und beschriebene Wirkung: unter Abscheidung von Berlinerblau, welches einige Wurzelfasern bedeckte, ergrünten die Blätter, ohne dass jedoch ein Anlauf zu neuem Wachsthum genommen wurde.

Mangansalze sind unfähig, Eisenverbindungen bezüglich ihrer Wirkung auf Chlorophyllbildung zu vertreten.

Das Resultat dieser Versuche ist eine Bestätigung der von Birner und Lucanus[2]) gemachten Beobachtung, nach welcher Mangansalze ausser Stande sind, das Eisen in seiner specifischen Wirkung auf die Bildung des Blattgrüns zu vertreten.

3. Vegetationsversuche mit chlorfreier Lösung. Die noch immer nicht endgültig entschiedene Frage, ob das Chlor zu den nothwendigen Pflanzennährstoffen zu zählen sei oder nicht, veranlasste den Verfasser, 4 Maispflanzen in einer chlorfreien Lösung zu erzielen, welche folgender Massen zusammengesetzt war:

$$KO,\ 2\ HO,\ PO_5 + 2\ NH_4\,O,\ HO,\ PO_5 + \tfrac{1}{2}\ (Ca\ O,\ NO_5)$$
$$+ \tfrac{1}{2}\ (Mg\,O,\ SO_3) + x\ Fe_2\ O_3,\ PO_5.$$

Die Concentration betrug in den ersten 14 Tagen des am 1. Mai begonnenen Versuches 1, späterhin 1½ p. m. Während des Vegetationsverlaufs wurden folgende Beobachtungen gemacht: Am 26. Mai wurden bei 3 Pflanzen die Symptome beginnender Chlorose bemerkt. Eine Prüfung der Nährstofflösung ergab, dass sie nur äusserst schwach sauer reagirte. Sie wurde daher mit einigen Tropfen Phosphorsäure versetzt, und dadurch die gesunde frische Farbe der Blätter wiederhergestellt. Dies Ansäuern musste noch öfter, namentlich während der Blüthezeit, wiederholt werden. — Die Blattspitzen vertrockneten frühzeitig. Es fand eine reichliche Sprossenbildung statt. Alle Pflanzen trugen Blüthen, welche aber sämmtlich taub waren. Die Narben wurden daher mit Pollen von Gartenpflanzen bestäubt. Während der letzten Vegetationsperiode, als sich einige Wurzeln mit Schwefeleisen bedeckt hatten, wurden die Pflanzen in destillirtes Wasser gesetzt. Die am 14. August vorgenommene Ernte ergab folgende Resultate:

---

1) Jahresbericht. 1868/69. 288.
2) Die landw. Versuchsstationen. 8. 138.

No. der Pflanzen	Höhe in Cm.	Zahl der			Geerntete Trockensubst. in Grm.				Stickstoffgehalt des wasserfreien Krautes	Aschengehalt der Trockensubstanz		Bemerkungen
		Blätter	Kolben	Seitentriebe	Wurzeln	Kraut	Körner	Ganze Pflanze	pCt.	Wurzeln pCt.	Kraut pCt.	
1.	98	8	2	—	1,02	12,34	—	13,36	2,014	5,894	6,963	Der eine Kolben enthielt rudimentäre Samenansätze, der andere einige unreife Samen.
2.	103	8	—	3	1,61	18,61	—	20,22	2,241	6,741	6,871	Kein Fruchtansatz.
3.	92	9	2	—	1,24	17,53	1,02	19,79	2,120	6,831	6,861	Der eine Kolben enthielt viele rudimentäre Samenansätze, der andere neben diesen 5 kleine reife Körner. Von 3 in die Erde gepflanzten Samen keimten 2.
4.	89	9	1	2	0,97	16,84	—	17,81	2,300	6,302	7,020	Viele rudimentäre Samenansätze, aber nur 6 unreife und nicht keimfähige Samen.

Maispflanzen in chlorfreier Nährstofflösung bringen es zu keiner normalen Fruchtbildung.

Diese Versuche sprechen sich zu Gunsten der von Nobbe und Siegert, Leydhecker, Beyer u. A. vertretenen Ansicht aus, nach welcher eine Fructification und vollkommene Ausbildung der Samen bei in chlorfreier Lösung gezogenen Pflanzen nicht stattfindet.

Ueber den Einfluss des Zinks auf die Vegetation.

M. Freitag fand — wie wir einer kurzen Notiz entnehmen[1] —, dass alle Pflanzen Zink aufnehmen, wenn es ihnen geboten wird, ohne dadurch in ihrem Wachsthum gestört zu werden. Die Samen solcher Pflanzen enthalten nur minimale Mengen von Zink.

Wir erinnern an die Mittheilung von E. Reichard über die Wirkung von Chlorzink auf Oleander und Agapanthus[2].

Erziehung üppig entwickelter Leinpflanzen in wässeriger Nährstofflösung.

Ernst Baron Campenhausen berichtet über einen an der physiologischen Versuchsstation Tharand mit Leinpflanzen in wässeriger Lösung ausgeführten Culturversuch[3]. — Auserlesene Samen von Schlesischem Lein mit einem Durchschnittsgewicht von 5 Mgrm. wurden am 29. April 1870 in den Nobbe'schen Keimapparat[4]) gebracht, die Keimpflanzen am 3. Mai in kleine Vegetationsgefässe und am 22. ejusdem in solche von 1 Liter Inhalt versetzt. Nachdem sich die letzteren als unzureichend für die gebildete Wurzelmasse erwiesen hatten, wurden die

[1]) Chem. Centralblatt. 1870. 517; nach Vierteljahrsschr. f. prakt. Pharm. **19.** 427.

[2]) Jahresbericht. 1867. 139.

[3]) Die landw. Versuchsstationen. **13.** 264.

[4]) Die Beschreibung dieses zweckmässigen Apparates findet sich landw. Versuchsst. **12.** 468.

Pflanzen am 20. Juni in Vegetations-Cylinder von 3 Liter Inhalt translocirt. Die nach Massgabe der Nobbe'schen Normallösung[1]) zusammengestellte Nährstoffmischung wurde in einer Concentration von 1 p. m. verwendet und dreimal erneuert. Ein Liter derselben enthielt:

0,4351 Grm. Chlorkalium,
0,4776 „ salpetersauren Kalk,
0,0873 „ schwefelsaure Magnesia,
0,0220 „ saures phosphorsaures Kali,
0,0330 „ phosphorsaures Eisenoxyd (aufgeschlämmt).

Von den 10 Versuchspflanzen gingen 2 frühzeitig zu Grunde, die übrigen nahmen einen normalen Entwickelungsgang und konnten am 11. August — nach einer Vegetationsdauer von 104 Tagen — geerntet werden. Ueber die gestaltliche Bildung derselben sowie über diejenige von 3 auf dem Felde gewachsenen Leinpflanzen giebt die folgende Tabelle Auskunft.

	Nummer der Pflanze	Stammhöhe vom Kotyledonenansatz aufwärts. Cm.	Stammdurchmesser 5 Cm. über dem Kotyledonenansatz, Mm.	Zahl der Stammachsen			Länge der Wurzel vom Kotyledonenansatz abwärts, Cm.	Zahl der				
										Samen		
				II. Ordnung	III. Ordnung	IV. Ordnung		Blätter	Samenkapseln	vollkommenen	mangelhaften	in Summa
In wässeriger Nährstofflösung gewachsene Pflanzen	1.	68,2	2,5	7	16	9	44,2	179	11	57	26	83
	2.	57,0	1,5	6	6	2	68,0	146	9	67	—	67
	3.	72,0	2,5	6	12	5	42,0	182	13	98	15	113
	4.	84,0	3,0	6	9	3	38,4	150	11	101	6	107
	5.	77,5	2,5	7	9	1	69,0	135	8	69	—	69
	6.	81,5	3.5	6	7	2	50,5	212	5	28	20	48
	7.	82,0	3,5	7	9	0	35,5	204	7	35	24	59
	8.	94,5	2,5	6	8	0	40,0	139	7	40	11	51
Mittel für eine Pflanze		77,1	2,7	6,2	9,5	2,8	—	168,3	9,5	—	—	73,2
Feldpflanzen	1.	72	1,5	3	3	—		78	6			43
	2.	64	1,5	3	1	—	?	65	5	?	?	37
	3.	86	2,0	4	2	—		80	6			49
Mittel für eine Pflanze		74,0	1,7	3,4	2,0	0		74,3	5,7			43,0

Aus dieser Tabelle ersieht man, dass die in wässeriger Nährstofflösung gewachsenen Leinpflanzen rücksichtlich ihrer gestaltlichen Entwickelung

[1]) Vergl. Vegetationsversuche über die Bedeutung des Kalis, von F. Nobbe, J. Schröder u. R. Erdmann. Dieser Jahresbericht S. 105.

ihre Stammgenossen vom Felde nicht blos erreicht, sondern sie in allen Stücken überholt haben. Dass die Leinpflanze in wässeriger Nährstofflösung vortrefflich gedeiht, wird auch durch die in nachstehender Tabelle enthaltenen Wägungsresultate bestätigt.

Lufttrockengewicht, Grm.					Acht Leinpflanzen enthielten:													
					Blätter			Stamm- und Samenkapseln			Samen			Wurzeln und hypokotyles Glied			in Summa	
No. der Pflanze	Stamm und Samenkapseln	Blätter	Samen	Wurzeln und hypokotyles Glied	Trockensubstanz Grm.	Asche Grm.	Asche in 100 Trockensubstanz	Trockensubstanz Grm.	Asche Grm.	Asche in 100 Trockensubstanz	Trockensubstanz Grm.	Asche Grm.	Asche in 100 Trockensubstanz	Trockensubstanz Grm.	Asche [1]) Grm.	Asche in 100 Trockensubstanz	Trockensubstanz Grm.	Asche Grm.
1.	1,2005	0,2680	0,1898	0,2171														
2.	0,4695	0,1593	0,2161	0,1599														
3.	0,9032	0,2321	0,2727	0,1568														
4.	1,2675	0,2510	0,3328	0,1527	1,558	0,4015	25,77	7,884	0,7944	10,07	1,369	0,0739	5,39	1,243	0,1784	14,34	12,154	1,4482
5.	0,9575	0,1446	0,1874	0,1237														
6.	1,7885	0,3552	0,1261	0,3643														
7.	1,7293	0,2760	0,1587	0,1799														
8.	0,9620	0,1570	0,0965	0,1017														

[1]) Zu hoch ausgefallen wegen des den Wurzeln, welche übrigens bis zuletzt eine rein weisse Farbe behielten, anhaftenden Eisenphosphats.

Wachsthum dauernder Pflanzen in wässerigen Nährstofflösungen, von W. Wolf[1]).

Wachsthum dauernder Pflanzen in wässerigen Nährstofflösungen.

1. Versuchsreihe.

In feuchtem Sand gekeimte Eichenpflänzchen, welche während einer sechsmonatlichen Vegetation in guter Erde eine Höhe von 10 bis 12 Cm., einen Durchmesser von 0,3 bis 0,4 Cm. erreicht und 4 bis 5 Blätter gebildet hatten, wurden vorsichtig aus der Erde herausgenommen und in destillirtes Wasser gesetzt, worin sie innerhalb 6 Monaten ein neues Wurzelsystem entwickelten. Pflanze No. 1. blieb während ihres ganzen Lebens in destillirtem Wasser; Pflanze No. 2 wurde im zweiten Vegetationsjahre und Pflanze No. 3 sofort in eine Nährstofflösung translocirt, welche im Liter 0,333 Grm. salpetersauren Kalk, 0,166 Grm. saures phosphorsaures Kali und 0,083 Grm. schwefelsaure Magnesia enthielt. Diese Nährstofflösung, in welcher das erste Mal noch 0,1 Grm. phosphorsaures Eisenoxyd aufgeschlämmt war, wurde öfters erneuert und während des Winters meist durch destillirtes Wasser ersetzt.

Pflanze No. 2, welche im dritten Vegetationsjahre auf einem Transport verunglückte, hatte bis dahin eine Stammhöhe von 35 Cm. erreicht, 61 Blätter im lufttrocknen Gewicht von 6,7 Grm. und 10,8 Grm. lufttrockne Stamm- und Wurzeltheile producirt.

Pflanze No. 3 besass im fünften Jahre ihres Wachsthums 46 Blätter, 5 Nebenzweige von 5 bis 9 Cm. Länge und eine Stammhöhe von 48,5 Cm. In den Vorjahren waren bereits 125 Blätter von derselben Pflanze geerntet worden.

Pflanze No. 1 brachte es mit Hülfe der während ihres Wachsthums im Boden aufgenommenen Nährstoffe innerhalb 5 Jahren zu einer Stammhöhe von 28,5 Cm. und hatte im fünften Jahre 2 Seitenzweige von 1,5 Cm. Länge, 3 grössere und 11 kleinere Blätter.

2. Versuchsreihe.

Die Eicheln wurden in feuchter Luft auf Gaze zum Keimen gebracht und dann sofort in destillirtes Wasser, Brunnenwasser, resp. Nährstofflösung von obiger Zusammensetzung gestellt. In destillirtem und in Brunnenwasser fand innerhalb 2 Jahren nur eine Entfaltung des Embryos zur vollendeten Keimpflanze statt und dann hörte die Vegetation auf. Von einer Gewichtszunahme an organischer Substanz war nicht oder kaum die Rede: Das in destillirtem Wasser aus einer Eichel von 2,8 Grm. erzogene Keimpflänzchen wog lufttrocken 1,47 Grm. Ein im Brunnenwasser aus einem entschälten Samen von 2,1 Grm. erzieltes Pflänzchen erreichte ein Gewicht von 2,16 Grm. Ein anderes Brunnenwasserpflänzchen aus einer 2,3 Grm. schweren Eichel, welchem vor dem Einsetzen die Kotyledonen genommen wurden, wog nur 1,33 Grm.

Ganz anders entwickelten sich die in Nährstofflösung gesetzten Eichenpflänzchen. Eines derselben ergab nach zweijähriger Vegetation ein lufttrockenes Erntegewicht von 16,25 Grm.; die Stammhöhe betrug 35 Cm.,

[1]) Oekon. Fortschritte 1871, 150.

der untere Stammdurchmesser 0,65 Cm., die Länge der Pfahlwurzel 99 Cm. Eine andere Pflanze, welche Wolf in der Nährstofflösung noch weiter wachsen lässt, hatte bis zum Anfang des 5. Vegetationsjahres bereits 107 Blätter producirt und ihr 1 Cm. starker Hauptstamm hatte 14 und 18 Cm. lange Nebenzweige getrieben.

H. Reinsch[1]) glaubt, wie wir der Curiosität halber hier erwähnen wollen, den Beweis beigebracht zu haben, dass die Pflanzen den weitaus grössten Theil ihres Aschengehaltes aus der Luft hernehmen. Wer sich für eine Entgegnung auf diese wunderliche Behauptung interessirt, dem empfehlen wir: „Zum Trost für Raubbau treibende Landwirthe, von E. Peters[2]).

Ueber die Ernährung von Wiesengräsern in Fluss- und Brunnenwasser.

Ueber die Ernährung von Wiesengräsern in Fluss- und Brunnenwasser, von A. Beyer[3]). — Auf Anregung von L. Vincent, dem Hauptvertreter der älteren Wiesenbaumethode, stellte Verfasser während seiner Thätigkeit an der Station Regenwalde Versuche an, welche die Beantwortung der nachfolgenden Frage bezweckten: „Sind die im Rieselwasser gelösten Pflanzennährstoffe schon allein befähigt zur Ernährung der Gräser, oder sind darin suspendirte Stoffe nöthig, und muss der Boden, in welchem die aus dem Wasser sich ernährenden Gräser wachsen, absorbirende Kraft besitzen?" Diese Versuche wurden in Zinkkästen ausgeführt, deren Bodenfläche 246 □Cm. und deren Höhe 23,5 Cm. betrug. An der vorderen Seite der Kästen war eine communicirende Röhre von 7 Mm. Durchmesser angebracht, deren kürzerer Schenkel dicht über dem Boden mündete und deren längerer Schenkel mit mehreren verschliessbaren Oeffnungen zur Regulirung des Wasserstandes versehen war. Die Rückseite der Kästen war in einer Breite von ca. 4 Cm. nach aussen gebogen und hierdurch eine schiefe Ebene hergestellt. Nachdem die Bodenöffnung mit etwas Badeschwamm verschlossen, wurden über den Boden der Kästen Quarzstücke, die gröbsten zuerst, gebreitet und darauf Quarzsand geschüttet. Der Quarzsand der Kästen I. und II. war durch Auskochen mit concentrirter Salzsäure und Auswaschen gereinigt worden: seine Absorptionskraft war gleich Null. Kasten III. erhielt eine absorptionsfähige Mischung, bestehend aus gereinigtem Quarzsand, 80 Grm. eines künstlich dargestellten Kalkerdesilicats, 50 Grm. Eisenoxydhydrat und 40 Grm. Thonerdehydrat. In jeden Kasten wurden 0,3 Grm. eines aus den Samen der besten Wiesengräser — Alopecurus, Festuca, Phleum, Dactylis, Anthoxanthum, Holcus — zusammengestellten Gemisches gesät, der Sand bis zum Erscheinen der Pflänzchen mit destillirtem Wasser begossen und dann mit dem Berieseln begonnen. Das Rieselwasser gelangte aus einem über jedem Kasten befindlichen Reservoir von 6,8 Liter Inhalt zunächst in eine mit feinen Löchern versehene Rinne, verbreitete sich von da über die schiefe Ebene an der Rückseite der Kästen und floss endlich auf die Oberfläche des Sandes ab. Der Versuch begann am 15. April 1867 und wurde bis zum 27. October 1869 fortgesetzt. Vom

---

[1]) Chem. Centralblatt 1871, 520. Nach N. Jahrb. f. Pharm. **35**, 280.
[2]) Der Landwirth 1871, 317.
[3]) Die landwirthschaftl. Versuchsstationen **14**, 307.

April resp. März bis zum October jedes Jahres waren die Kästen in einem Gewächshause aufgestellt. Während dieser Zeit wurden die Pflanzen durchnittlich einen Tag um den andern berieselt und zwar nur dann, wenn sie nicht von directem Sonnenlicht getroffen wurden. Welche Wasserquantitäten hierbei allmälig zur Verwendung kamen, ist nicht angegeben. Zur Winterzeit standen die Kästen, möglichst vor Licht geschützt, in einem Zimmer, dessen durchschnittliche Temperatur 5° C. betrug.

Im ersten Versuchsjahre (1867) wurden die Pflanzen der Kästen I. und III. mit Wasser aus dem Regafluss berieselt, welches durch mehrwöchentliches Stehenlassen von — übrigens nur in sehr geringer Menge darin vorhandenen — suspendirten Stoffen völlig befreit war; für Kasten III. kam dasselbe Wasser ohne diese Vorbereitung zur Anwendung. Die Entwickelung der Pflanzen machte nur sehr wenig Fortschritte, so dass keine Ernte vorgenommen werden konnte.

Im Frühjahr 1868 zeigten sich die Pflanzen in Kasten III. fast vollständig verkümmert. Die Ursache dieses Fehlschlagens ist nach des Verfassers Annahme in der ungünstigen Beschaffenheit des künstlich bereiteten Silicats zu suchen. Der Versuch mit Kasten III. wurde cassirt. Da zwischen den Pflanzen der Kästen I. und II. nicht der mindeste Unterschied hervortrat, so wurde zur Berieselung von II. fortan das an Pflanzennährstoffen ungleich reichere Brunnenwasser der Versuchsstation benutzt, während I. auch fernerhin Regawasser erhielt.

Es waren im Liter enhalten Gramme:

	Regawasser.	Brunenwasser.
Kali	0,0061	0,0177
Natron	0,0263	0,0373
Kalk	0,0783	0,1206
Magnesia	0,0086	0,0130
Eisenoxyd	0,0007	—
Schwefelsäure	0,0145	0,0687
Phosphorsäure	0,0011	0,0014
Chlor	0,0446	0,0234
Salpetersäure	0,0015	0,0233

Bis zur Blüthe brachten es die Pflanzen in keinem der beiden Kästen, sie hatten aber im Herbst eine dunkelgrüne, gesunde Farbe.

Am 1. April 1868 wurde ausserdem noch folgender Versuch angestellt: Ein Glashafen von 6 Liter Inhalt wurde mit einem ganz sterilen Diluvialsand, welcher in gewöhnlichem Zustande kaum Aira canescens zu ernähren vermochte und welcher seiner wenigen feinerdigen Bestandtheile durch Abschlämmen beraubt war, gefüllt, mit dem obigen Grassamengemisch angesät und der Sand mit destillirtem Wasser nur feucht erhalten. Die Samen keimten gut und die Pflanzen wuchsen kräftig empor.

Im Jahre 1869 begannen Mitte Mai die Pflanzen von Holcus lanatus in Kasten I. und II. zu blühen. Im Herbst waren in Kasten I., wo sich

fast nur Honiggras entwickelt hatte, die Pflanzen verblüht und gereift, während in Kasten II. der grösste Theil der Pflanzen noch vollkommen grün war. In Kasten I. hatten die Graswurzeln einen dichten Filz gebildet; der Sand war bis zu einer Tiefe von 4 Cm. durch wenig Humusmaterie und eine geringe Vegetation von Jungermannia bräunlich gefärbt, in den tieferen Schichten dagegen noch ebenso blendend weiss, wie bei Beginn des dreijährigen Versuches.

Die mit destillirtem Wasser begossenen Pflanzen im Diluvialsand hatten von Ende Juni bis Herbst 1869 nur eine höchst unbedeutende Vermehrung ihrer Masse erfahren.

Es wurden geerntet Gramme:

	In Kasten I. (Regawasser).		In Kasten II. (Brunnenwasser).		In Diluvialsand, begossen mit destillirtem Wasser.
	Trockensubstanz.	Asche.	Trockensubstanz.	Asche.	Trockensubstanz.
1868	3,420	0,450	3,080	0,430	3,335
1869 { 1. Schnitt .	8,236	0,551	11,696	0,896	6,206
1869 { 2. Schnitt .	4,100	0,594	6,653	0,945	0,850
Oberirdische Organe excl. Wurzelstöcke in Summa . . .	15,756	1,595	21,429	2,271	10,391
Wurzelstöcke . . .	4,311	0,208			
Wurzeln	7,120				

Verfasser interpretirt das Ergebniss seiner Versuche in folgender Weise:

„1. Die von Vincent vertretene Ansicht, dass Gräser in einem nur gelöste Pflanzennährstoffe enthaltenden Brunnen- oder auch Flusswasser zur vollständigen Entwickelung gelangen können, ist richtig. Einjährige Gräser, wie z. B. Hafer, scheinen ein an Nährstoffen reicheres Wasser zu beanspruchen; denn die früheren Versuche ergaben in Brunnenwasser vortrefflich ausgebildete Pflanzen [1]), während dieselben in Regawasser nur kümmerlich entwickelt waren.

2. Die vollständige Ausbildung der oberirdischen Organe erfolgt erst dann, wenn sich ein reichliches Wurzelsystem gebildet hat. Die erste Periode der Ernährung der Gräser aus solchen verdünnten Lösungen der Nährstoffe ist also vorzugsweise der Wurzelbildung gewidmet. Erst dann vermag die nun vorhandene grosse Wurzeloberfläche den oberirdischen Organen genügende Mengen von Pflanzennährstoffen zuzuführen.

3. Die Versuche bestätigen die Erfahrung, dass die Qualität des Wassers eines Theils auf den Ertrag, anderen Theils auf die Entwickelung einzelner Gräser bei gleichem Saatgemisch von ganz besonderem Einfluss

[1]) Jahresbericht 1868/69, 304.

ist; denn im Regawasser hatte sich vorzugsweise Holcus lanatus entwickelt, im Brunnenwasser dagegen nur ganz vereinzelt. In letzterem war der Ertrag höher.

4. Ein scheinbar ganz unfruchtbarer Boden vermag bei gehöriger Befeuchtung Gräser zu ernähren, aber nur auf kurze Zeit. Sind die wenigen disponiblen Nährstoffe verbraucht, so hört die Vegetation auf, wenn das Wasser selbst keine Nährstoffe enthält."

Ernährt sich die Pflanze aus einer im Boden vorhandenen Lösung der mineralischen Nährstoffe?

Untersuchungen über den Ernährungsprocess der Pflanzen, von W. Wolf[1]).

A. Experimentelle Beiträge zur Lösung der Frage: „Ernährt sich die Pfanze aus einer im Boden vorhandenen Lösung der mineralischen Nährstoffe?"

Im Jahre 1869 wurden in Chemnitz Vegetationsversuche mit Gerste in den Feinerden[2]) von Thonschieferboden (aus Pfaffengrün) und von Grünsteinboden (aus der Plauen'schen Gegend), sowie in den aus diesen Feinerden dargestellten wässerigen Auszügen ausgeführt.

I. Vegetationsversuche in Bodenlösungen.

Die Erdauszüge bereitete man folgendermassen: 1,5 Kilogrm. Feinerde wurden mit 4.5 Liter destillirtem Wasser, welches zu 1/4 mit Kohlensäure gesättigt war, in einer geräumigen Flasche 48 Stunden lang in 12 regelmässigen Absätzen je 30 Mal hin und hergerollt, nach dem Absetzen 3 Liter der Lösung abfiltrirt, dafür neue 3 Liter des kohlensäurehaltigen Wassers auf die Erde gegossen und die bei Darstellung des ersten Auszuges befolgten Manipulationen wiederholt. Der erste und zweite Auszug, jeder zu 3 Liter, wurden vereinigt und zu den Versuchen verwendet. In 1 Liter dieser Lösungen waren enthalten

Gramme:	Thonschieferboden	Grünsteinboden
Kali	0,0106	0,0114
Natron	0,0203	0,0247
Ammoniak	—	0,0104
Kalk	0,1470	0,3039
Magnesia	0,0416	0,0707
Eisenoxyd	0,0019	0,0012
Manganoxydul	0,0014	0,0100
Phosphorsäure	0,0008	0,0012
Schwefelsäure	0,1573	0,4017
Salpetersäure	0,1043	0,2170
Kieselsäure	0,0132	0,0083
Chlor	0,0231	0,0333
Kohlensäure[3])	0,0202	0,0193

[1]) Amtsbl. f. d. ldw. Ver. d. Königr. Sachsen. 1871. 64.
[2]) Dieselben waren durch ein Sieb von 1,5 Mm. Lochweite gegangen.
[3]) In dem bei 100° getrockneten Rückstand bestimmt.

1. Vegetation der Gerste in Lösungen aus Thonschieferboden.

Zwei Pflanzen — a und b —, welche vorher ihre Würzelchen in Bodenlösungen entwickelt hatten, erhielten vom 29. Mai ab alle zwei Tage, später täglich je 1 Liter neue Lösung und gegen das Ende der Vegetation einen Tag um den anderen 1 Liter einer schon früher einmal den Pflanzen verabreichten Lösung. Am 13. Juli hatten die Pflanzen ihr Wachsthum beendigt und wurden geerntet.

Zwei andere Pflanzen — c und d — erhielten überhaupt nur 1 Liter der Bodenlösung, das verdunstete Wasser wurde durch destillirtes ersetzt. Die Pflanzen eilten bis Ende Juni schnell dem Abschluss ihrer Vegetation zu.

Folgendes waren die Ernteresultate:

Pflanze	Zahl der			Länge des Halmes Cm.	Gewicht im lufttrocknen Zustande Grm.					Erzieltes Multiplum der Aussaat (=0,050 Grm.)
	Blätter	Aehren	reifen Körner		Wurzeln	Blätter	Halme	Körner	im Ganzen	
a.	6	—	—	15	0,096	0,326	0,165	—	0,587	11
b.	6	—	—	17	0,108	0,517	0,157	—	0,782	15
c.	6	1	2	37	0,087	0,068	0,178	0,072	0,405	8
d.	6	1	1	31	0,080	0,059	0,143	0,039	0,321	6

2. Vegetation der Gerste in Lösungen aus Grünsteinboden.

Zwei Pflänzchen, welche ihre 6 Cm. langen ersten Blättchen und ca. 4 Cm. lange Würzelchen in einem Bodenauszug entwickelt hatten, wurden am 1. Juni in Glascylinder von 400 Cc. Inhalt gesetzt. Bis zum Erscheinen des dritten Blattes während der ersten 8 Tage des Versuches bekamen beide Pflanzen täglich 400 Cc. neue Bodenlösung. Vom 9. bis 26. Juni wurde für beide Pflanzen die Lösung zweimal des Tags (Vorm. 11 Uhr und Nachm. 3 Uhr) erneuert, und zwar erhielt Pflanze a nach wie vor dieselbe Bodenlösung, während der für Pflanze b bestimmten Bodenlösung 0,025 Grm. Phosphorsäure pro Liter zugesetzt wurden. Vom 26. Juni ab wurde die Lösung dreimal des Tags (Vorm. 8 Uhr, um 12 Uhr und Nachm. 3 Uhr) für Pflanze a ohne, für Pflanze b mit Zusatz von Phosphorsäurehydrat erneuert. Pflanze a war am 20. Juli dem Absterben nahe und wurde geerntet. Pflanze b vegetirte in verhältnissmässiger Ueppigkeit bis zum 5. September, ohne es indessen bis zur Fruchtbildung zu bringen.

Das Ergebniss der Ernte war folgendes:

Pflanze	Zahl der		Länge des Haupthalmes Cm.	Gewicht im lufttrocknen Zustande Gramme				Erzieltes Multiplum der Aussaat
	Sprossen	Blätter		Wurzeln	Blätter	Halme	im Ganzen	
a.	2	17	28	0,099	0,359	0,345	0,803	16
b.	15	82	50	0,934	3,467	3,512	7,913	158

II. Vegetationsversuche in Thonschiefer- und in Grünsteinboden.

Unglasirte Töpfe von 22 Cm. Höhe und 19 Cm. oberem Durchmesser wurden mit Feinerde gefüllt, und zwar kamen in

Topf a: 3 Kilogrm. Thonschieferboden
„ b: 3 „ Thonschieferboden + 10 Grm. Phosphorsäure,
„ c: 3 „ Grünsteinboden,
„ d: 3 „ Grünsteinboden + 10 Grm. Phosphorsäure.

Am 28. Mai wurden pro Topf 2 Gerstenkörner, jedes 4 Cm. vom Mittelpunkte der Bodenoberfläche entfernt, gesäet, die Töpfe in's Freie gesetzt und bis nahe an den oberen Rand mit Moos verpackt, um die Wasserverdunstung durch die Bodenoberfläche möglichst zu verringern. An regenfreien Tagen wurden die Töpfe mit bestimmten Mengen destillirten Wassers begossen. Bis zum 1. September erhielt jeder Topf folgende Quantitäten Wasser:

Durch den Regen auf die 283 □ Cm. grosse Topffläche	3876 Cc.
„ die Anfangsfeuchtigkeit der 3 Kilogr. Erde . .	750 „
„ Begiessen mit destillirtem Wasser	13000 „
in Summa	17626 „

Bei der Ernte wurden gefunden:

Topf	Gewicht im lufttrocknen Zustande Gramme:			Kali	Kalk	Phosphorsäure	Stickstoff
	Körner	Stroh	im Ganzen	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
a.	8,618	9,716	18,334	—	—	—	—
b.	13,414	14,294	27,708	—	—	—	—
c.	15.035	17,101	32,136	0,234	0,0585	0,144	0,323
d.	17,890	17,440	35,330	0,251	0,061	0,165	0,372

Eine Vergleichung der vorstehenden Zahlen mit den Ernteresultaten der sub I. beschriebenen Culturen in Bodenlösungen führt zur Bestätigung des von J. v. Liebig aufgestellten, durch Naegeli, Zöller und Andere erwiesenen Satzes, „dass die Wurzeln der Pflanzen selbstthätig bei der Aufnahme und Zubereitung der erforderlichen mineralischen Nahrungsstoffe im Boden wirken müssen, und dass der Boden und alle einschlägigen Verhältnisse gar nicht angethan sind, den Wurzeln eine den Pfanzenbedürfnissen entsprechende Lösung der nothwendigen Mineralbestandtheile zuzuführen."

Für den landwirthschaftlichen Betrieb ergeben diese Versuche die Nothwendigkeit einer gleichmässigen Vertheilung der Pflanzennährstoffe im Boden, damit die Wurzeln an jedem Punkte des Bodens sich ihre Nahrung nach Bedürfniss löslich machen können.

Lehrreich in diesen Versuchen ist auch die unverkennbare Wirkung, welche ein Zusatz von Phosphorsäurehydrat ausübte.

Zusammenhang der Vorgänge bei gasförmigen Ausscheidungen zwischen unterirdischen und oberirdischen Pflanzen-Organen.

B. Ueber Vegetationserscheinungen welche den innigsten Zusammenhang der Vorgänge bei gasförmigen Ausscheidungen zwischen unterirdischen und oberirdischen Pflanzenorganen bekunden.

Die Wurzeln der höher organisirten Pflanzen scheiden bekanntlich Kohlensäure aus und die Menge derselben ist nach den W. Knop'schen Untersuchungen[1]) unter Umständen ziemlich beträchtlich. Werden die Pflanzenwurzeln an der Ausübung dieser nothwendigen Funktion verhindert, so findet ein Stillstand der Vegetation statt. Dieser Fall tritt ein, wenn in dem die Wurzeln umgebenden Medium sich Kohlensäure bis zu einem gewissen Grade angesammelt hat. Als Verfasser die Pflanze b des Versuchs I. 1. einmal in Bodenlösung setzte, in welche Kohlensäure geleitet war, verloren die vorher straffen Blätter innerhalb weniger Minuten ihre Turgescenz und hingen sämmtlich wie welk an der Pflanze herab. Nachdem darauf die Pflanze in destillirtes Wasser translocirt war, hoben sich im nächsten Augenblick die Blätter wieder und wurden allmälig straff wie zuvor. Dies Experiment wurde mit Gersten- und Bohnenpflanzen, welche in wässerigen Nährstofflösungen wuchsen, mehrfach und jedesmal mit demselben Erfolge wiederholt. Verfasser giebt für diese Erscheinung folgende Erklärung: „Sobald man der Kohlensäure-Exhalation der Pflanzenwurzeln in störender Weise entgegentritt oder sie gänzlich aufhebt, werden im Inneren der Pflanze gewisse Spannungen der Gase eintreten; ein Ausgleich dieses Druckes kann nur an den oberirdischen Organen dadurch stattfinden, dass dort die mit Sauerstoff, Stickstoff, Kohlensäure oder Wasserdampf gefüllten Räume diese Gase plötzlich in die Luft entweichen lassen; es werden sich an den Blättern die Spaltöffnungen schliessen, und ein lebhafter Wasserverlust wird aus den Intercellularräumen eintreten müssen, welcher das Schlaffwerden der Organe zur Folge hat."

Die Nothwendigkeit einer öfteren Erneuerung der Lösung bei Vegetationsversuchen in wässerigen Nährstoffmischungen wird hiernach erklärlich. Bei Bodenpflanzen werden sich die erwähnten Erscheinungen nur unter abnormen Witterungsverhältnissen einstellen, z. B. bei drückender Hitze, wenn der ausgetrocknete Boden die durch die Wurzeln ausgeschiedene Kohlensäure nicht mehr zu absorbiren vermag und wenn in Folge dessen sich viel freie Kohlensäure in der Nähe der Wurzeln ansammelt.

Ueber die Beziehungen zwischen den Aschenbestandtheilen der Kartoffelknolle und der Höhe der Erträge.

Jacob Schoras[2]) stellte eine Vergleichung an zwischen der Quantität von Kartoffelknollen, welche von verschiedenen Aeckern geerntet waren, und der procentischen Zusammensetzung ihrer Aschen. Dabei ergab sich Folgendes:

1. Der Kaligehalt der Asche schwankt von 45 bis über 50 pCt.; er steigt und fällt mit der grösseren oder geringeren Ernte an Kartoffelmasse.

2. Eine gleiche Relation besteht für das Chlor. Dem gefundenen Maximalgehalt der Knollenasche an Chlor (= 7,8 pCt.) entsprach eine

---

[1]) Jahresbericht. 1864. 122.

[2]) Landw. Centralblatt. 1870. **2.** 293; nach N. Zeitschr. f. Spiritusfabrikanten. 18.

Ausbeute an Knollen, welche mehr als das Doppelte betrug von dem Erntegewicht solcher Knollen, in deren Asche der Minimalgehalt an Chlor (= 2 pCt.) erwiesen wurde.

3. Für die Phosphorsäure, von welcher die Asche 10 bis 17,8 pCt. enthält, wurde ein umgekehrtes Verhältniss beobachtet. Knollen, welche reichlich gelohnt hatten, enthielten in ihrer Asche weniger Procente Phosphorsäure, als andere, deren Ertrag nur gering gewesen war.

4. Für die übrigen Aschenbestandtheile der Kartoffelknolle traten keine derartigen Beziehungen hervor.

Zucker- und Salzgehalt des Saftes von Zuckerrüben.

B. Corenwinder bestimmte das specifische Gewicht, den Zucker- und Salzgehalt des Saftes von Zuckerrüben, welche theils in Italien, theils in Frankreich unter verschiedenen Boden- und Düngerverhältnissen gewachsen waren [1]). Die Resultate dieser Untersuchung finden sich in der folgenden Tabelle:

No.	Bezugsquelle	Bodenbeschaffenheit und Art der Düngung	Spec. Gewicht des Saftes	In einem Liter Saft waren enthalten Gramme:						
				Rohrzucker	Schwefelsaures Kali	Chlorkalium	Kohlensaures Kali	Phosphorsaures Natron	Kohlensaures Natron	Unlösliche Salze [3])
1	Modena . . .	Humusreicher stark gedüngter Boden	1,039	59,5	0,405	4,235	0,791	3,729		2,300
2	Mailand . . .		1,055	85,0	0,600	1,350	5,206	0,964		2,140
3	Bologna . . .		1,044	55,6	0,720	3,487	6,262	3,751		2,040
4	Vicenza . . .		1,037	52,5	0,552	0,380	5,366	1,642		2,800
5	Desgl. . . .		1,040	63,0	0,516	1,280	5,209	1,315		2,200
6	Havrincourt (Pas de Calais) . .	Chem. Dünger [2]) und Stallmist	1,040	132,4	0,375	1,072	2,052	0,526	0,673	2,640
7	Haubourdin (Nord) . . .	Ungedüngt . .	1,052	99,7	0,885	1,582	1,396	0,444	2,315	2,100
8	Desgl. . . .	Chem. Dünger	1,049	96,4	0,450	1,020	2,109	0,915	1,702	2,340
9	Desgl. . . .	Erdnusskuchen	1,047	90,7	0,381	2,060	1,190	0,625	2,163	2,248

Von den hieran geknüpften Bemerkungen heben wir die folgenden hervor:

1. Das specifische Gewicht des Saftes giebt keinen Massstab für den Zuckergehalt derselben ab.

2. Zwischen Rohrzucker und Kali besteht kein constantes Verhältniss, wie sich aus der nachstehenden Zusammenstellung ergiebt:

---

[1]) Compt. rend. 1871. **73.** 95.

[2]) Der chemische Dünger enthielt salpetersaures Kali, salpetersaures Natron, neutralen phosphorsauren Kalk, schwefelsauren Kalk.

[3]) Dieselben bestanden aus Kalk und Magnesia in Verbindung mit Phosphorsäure und Kohlensäure, aus Kieselsäure und aus Eisenoxyd.

No.	1 Liter Saft enthielt Gramme:	
	Zucker	Kali
1.	59,5	3,440
2.	85,0	4,613
3.	55,6	6,866
4.	52,5	4,180
5.	63,0	4,620
6.	132,4	2,166
7.	99,7	2,308
8.	96,4	2,327
9.	90,7	2,315

3. Die Proben No. 7, 8, 9, welche von verschieden gedüngten Parcellen derselben Feldfläche stammten, enthielten merkwürdiger Weise fast genau dieselben Mengen Alkalien. Es fanden sich nämlich in einem Liter Saft Gramme:

No.	Kali	Natron
7.	2,308	1,558
8.	2,327	1,549
9.	2,315	1,553

Abhängigkeit des Phosphorsäuregehaltes der Erbsen vor der Düngung.

Abhängigkeit des Phosphorsäuregehaltes der Erbsen von der Düngung, von A. Hosaeus[1]). In Zwätzen bei Jena wurden in den Jahren 1865 bis 68 Vegetationsversuche mit Erbsen in Torferde ausgeführt. Die letztere enthielt in lufttrocknem Zustande u. A. 20 pCt. Wasser, 12,15 pCt. Asche, 3.5 pCt. Kalk, 0.3 pCt. Ammoniak. Mit dieser Torferde wurden getheerte Holzkästen von je 45 Cm. Höhe, 131 Cm. Länge und 111 Cm. Breite angefüllt und jedes Jahr 200 Stück Erbsensamen pro Kasten ausgesät. Die erste Versuchsreihe begann 1865 und wurde bis incl. 1868 fortgesetzt; die zweite Versuchsreihe, welche die erste controliren sollte, dauerte von 1866 bis 68. Die einzelnen Kästen wurden im ersten Jahre und dann nicht wieder gedüngt. Es erhielt

Kasten I. eine Düngung von 125 Grm. Peruguano,
„ II. „ „ „ 500 „ staubfeinem Knochenmehl,
„ III. „ „ „ 125 „ Superphosphat.

Hierzu kam in der ersten Versuchsreihe noch ein Kasten IV., welcher ohne Düngung blieb.

Von den über das Wachsthum der Pflanzen gemachten Beobachtungen ist hervorzuheben, dass das Knochenmehl im Allgemeinen nachhaltiger wirkte, als Peruguano und dass die Fruchtbildung von Jahr zu Jahr

---

[1]) Ldw. Centralblatt. 1871. 1, 122. Nach Ldw. Ztg. für Thüringen. No. 40.

dürftiger wurde, bis sie endlich fast ganz aufhörte. Im letzten Jahre der 1. Versuchsreihe wurde nicht mehr die zur Analyse nothwendige Quantität Samen producirt.

Das Erntegewicht konnte in keinem Falle festgestellt werden, weil die Pflanzen regelmässig von allerlei Geflügel heimgesucht wurden.

Die Aschen- und Phosphorsäurebestimmung in den Samen ergab folgende Resultate:

Versuchsreihe	Jahrgang	Aschenprocente in den lufttrocknen Samen				100 Theile Asche enthielten Phosphorsäure			
		Kasten I. (Guano)	Kasten II. (Knochenmehl)	Kasten III. (superphosphat)	Kasten IV. (ohne Düngung)	Kasten I.	Kasten II.	Kasten III.	Kasten IV.
1.	1865	2,55	2,60	2,62	2,52	20,35	30,95	21,38	20,39
	1866	2,50	2,55	2,60	2,45	18,16	21,37	20,97	18,53
	1867	2,50	2,50	2,40	2,45	17,00	17,00	17,70	18,30
2.	1866	2,67	2,60	2,62		26,20	38,45	28,68	
	1867	2,55	2,58	2,56		17,64	23,25	22,37	
	1868	2,51	2,53	2,50		17,30	17,70	17,00	

Der procentische Gehalt der Erbsensamen an Gesammtasche und an Phosphorsäure nahm hiernach stetig ab, wie denn die im Boden disponible Menge von Phosphorsäure und von Pflanzennährstoffen überhaupt mit jedem Jahre geringer wurde. Der hohe Phosphorsäuregehalt im ersten Jahre, dem Jahre der Düngung, lässt auf eine Luxusaufnahme dieses Aschenbestandtheiles schliessen; denn die Erbsensamen, deren Asche nur 17 pCt. Phosphorsäure enthielt, waren nicht weniger normal ausgebildet, als diejenigen, in deren Asche 38 pCt. Phosphorsäure gefunden wurden.

Einfluss der Bodentiefe auf das Pflanzenwachsthum.

Ein kleiner Beitrag zur Frage über die Tiefcultur, von E. Peters[1]). Unter dieser Ueberschrift theilt Verfasser Culturversuche mit, welche den Zweck hatten festzustellen, „ob und bis zu welchem Grade ein grösserer Wachsthumsraum der Wurzeln nach der Tiefe hin die Entwickelung des oberirdischen Theiles der Getreidepflanzen beeinflusst". Es wurden 4 Versuchsreihen, jede zu 4 Vegetationsgefässen, angestellt, und zwar hatten die 4 Vegetationsgefässe der

I. Reihe eine Höhe von 20 Cm., einen oberen Durchmesser von 22 Cm., einen Inhalt von 7,5 Kilo Erde,

II. Reihe eine Höhe von 40 Cm., einen oberen Durchmesser von 22 Cm., einen Inhalt von 15 Kilo Erde,

III. Reihe eine Höhe von 20 Cm., einen oberen Durchmesser von 33 Cm., einen Inhalt von 11,5 Kilo Erde,

IV. Reihe eine Höhe von 40 Cm., einen oberen Durchmesser von 33 Cm., einen Inhalt von 23 Kilo Erde.

Zur Füllung der Töpfe diente eine ungedüngte sandig-lehmige Ackererde, welche vorher gesiebt und gut gemischt war. Trotz der auf das gleichmässige Eindrücken verwendeten Sorgfalt setzte sich der Boden in

[1]) Der Landwirth. 1871. 5.

den hohen Töpfen der Reihen II. und IV. in Folge des grösseren Druckes etwas mehr zusammen, so dass in diesen Töpfen die Höhe der Bodenschicht nicht ganz doppelt so gross war wie in den entsprechenden niedrigeren Töpfen. Versuchspflanze war Gerste; zur Aussaat wurden nur ganz vollkommen ausgebildete Körner benutzt. Die Zahl der Pflanzen betrug in den kleineren Töpfen 4 resp. 6, in den grösseren 6 resp. 9. Die Gefässe wurden in einem nach der Ost- und Südseite offenen Gewächshause aufgestellt. Jeden zweiten oder dritten Tag wog man die Töpfe und brachte ihren Feuchtigkeitsgehalt auf 75 pCt. der wasserhaltenden Kraft des Bodens. Ausser dem Auftreten von etwas Rost auf den Blättern kamen keine Störungen während der Vegetation vor. Folgendes waren die Ernteresultate:

Reihe	Topf No.	Zahl der Pflanzen	Producirte Trockensubstanz Gramme		
			Körner	Stroh	Gesammternte
I.	1.	4	5,7	9,8	15,5
	2.	4	5,1	10,7	15,8
	3.	6	5,8	10,4	16,2
	4.	6	5,4	9,6	15,0
II.	5.	4	9,8	15,0	24,8
	6.	4	8,8	17,8	26,6
	7.	6	8,5	15,1	23,6
	8.	6	10,0	14,2	24,2
III.	9.	6	8,9	13,6	22,5
	10.	6	8,2	13,0	21,2
	11.	9	7,6	13,0	20,6
	12.	9	7,8	13,1	20,9
IV.	13.	6	18,1	26,6	44,7
	14.	6	16,8	28,9	45,7
	15.	9	21,9	28,8	50,7
	16.	9	21,5	29,4	50,9

Die vorstehenden Ernteergebnisse beweisen zur Genüge die Abhängigkeit der Erträge von der Menge resp. Tiefe des Bodens. Pro 1 Kilo Boden wurden durchschnittlich circa 2 Grm. Trockensubstanz producirt. Die grössere Pflanzenzahl bei gleichem Bodenvolumen hatte in den meisten Fällen keine Erhöhung der Erntegewichte zur Folge, wohl aus dem Grunde, weil die kleinere Pflanzenzahl schon genügte, um alle Capillarräume des Bodens mit ihren Wurzeln zu durchziehen und die assimilirbaren Nährstoffe des Bodens sich anzueignen.

Wirkung der Pflanztiefe der Kartoffelknolle auf den Ernteertrag.

Ueber die Wirkung der Pflanztiefe auf Knollengewächse, von F. Nobbe[1]).

1. Versuchsreihe.

Am 30. April wurden Knollen der rothschaligen weissfleischigen Sächsischen Zwiebelkartoffel von möglichst gleichem absolutem Gewicht und gleicher Augenzahl in 8 verschiedenen Bodentiefen ausgepflanzt. Die Pflanzlöcher wurden jedesmal noch 28 Cm. über die beabsichtigte Pflanztiefe hinaus ausgegraben und ihre Sohlen mit derselben guten Ackerkrume ausgefüllt, welche auch zur Bedeckung der Saatknollen diente. Der Versuchsboden war von schwerer, thoniger Beschaffenheit. Die in grösster Tiefe gelegten Knollen liefen mehrere Wochen später auf, ihre Laubsprossen waren weniger zahlreich und weiter von einander entfernt, gelangten später zur Blüthe und blieben länger grün, als die Sprossen der flach gelegten Knollen. Die Ernte erfolgte am 25. September mit folgenden Resultaten.

Pflanztiefe	Zahl der Laubsprossen	Zahl der Knollen	Gewicht der Knollen Grm.	Kranke Knollen	Die Trockensubstanz enthielt Proteïnstoffe	Stärke	Cellulose	Asche
	pro Pflanze			pCt.	Procente			
2 bis 3 Cm.	4,9	19,6	695,4	11	9,89	80,95	5,93	3,23
9 „ 10 „	5,7	15,7	625,9	3	9,56	81,79	5,57	3,18
18 „ 19 „	5,7	20,0	857,2	5	10,67	82,13	4,01	3,19
28 „ 29 „	6,5	23,0	693,5	0				
42 „ 43 „	4,0	24,5	755,0	0	11,19	81,88	4,21	2,72
56 „ 57 „	3,5	17,5	492,5	1	11,13	82,25	3,80	2,82
84 „ 85 „	3,0	10,0	.511,5	0	11,14	80,88	5,04	2,94
Engl. Methode[2])	3,0	10,0	430,0	0				

Bei der Ernte wurden noch folgende Beobachtungen gemacht: Die Laubsprossen der tief gelegten Knollen hatten zwar längere, aber nicht zahlreichere unterirdische Knotenglieder, als diejenigen der flach gelegten Knollen. — Die unterirdischen knollentragenden Seitentriebe waren um so kürzer, je tiefer die Saatknolle gelegt war; bei der grössten Pflanztiefe lagen die Knollen dem Stamme ganz dicht an. — In einer mehr als etwa 57 Cm. betragenden Bodentiefe hatte überhaupt kein Knollenansatz mehr stattgefunden; die von Blattschuppen bedeckten Knospen waren rudimentair geblieben. — Die in den tieferen Bodenschichten entwickelten Knollen waren z. Th. etwas flach gedrückt, im Uebrigen normal.

2. Versuchsreihe.

Am 11. Mai wurden in 3 verschiedenen Bodentiefen jedesmal 6 Knollen der Sächsischen Zwiebelkartoffel, deren Gewicht zwischen 133 und

[1]) Amtsbl. f. d. ldw. Ver. d. Königr. Sachsen. 1871. 17.

[2]) Die Saatknolle wird nach diesem Culturverfahren in ca. 90 Cm. tiefe Gruben gelegt und die Erde erst nach und nach, entsprechend dem Emporsprossen der Triebe, nachgefüllt.

150 Grm. schwankte, ausgepflanzt. Die ersten grünen Laubsprossen durchbrachen die Bodendecke

	Pflanze 1.	2.	3.	4.	5.	6.	im Mittel	
bei einer Pflanztiefe v. 28 Cm. am	21.	19.	21.	21.	19.	21.	20,3	T. nach der Aussaat
„ „ „ „ 56 „ „	38.	38.	28.	25.	28.	28.	30,8	„ „ „ „
„ „ „ „ 84 „ „	56.	50.	50.	75.	50.	47.	54,7	„ „ „ „

Je tiefer also die Pflanzung, desto grössere Schwankungen im Hervorsprossen der einzelnen Pflanzen. Während der Vegetation wurden die Versuchspflanzen mehrmals behackt und nach Befinden etwas angehäufelt. Das oberirdische Wachsthum der am tiefsten gelegten Knollen war im Ganzen nur dürftig, die grünen Laubsprossen derselben erreichten nur eine Länge von 16 bis 41 Cm., während die Laubsprossen der flacher gelegten Knollen 67 bis 86 Cm. lang wurden. Bei der am 5. und 6. October vorgenommenen Ernte ergaben sich die nachstehenden Durchschnittszahlen für eine Pflanze.

Pflanztiefe	Vegetationsdauer vom Aufgehen bis zur Ernte Tage	Zahl der Sprossen	Zahl der Knollen	Gewicht der Knolle Grm.	Stärkegehalt der frischen Substanz pCt.
28 Cm.	127	11,7	24,0	1216	23,65
56 „	116	10,1	19,5	1044	23,16
84 „	93	2,9	5,3	102	17,23

Kranke Knollen waren nicht vorhanden. Die Sprossen entstammten zum kleineren Theil der Mutterknolle selbst; die meisten von ihnen waren Zweige des unterirdischen Theiles der Hauptstammachsen aus geringer Bodentiefe.

Das Ergebniss dieser beiden, in 2 verschiedenen Jahren angestellten Versuchsreihen lässt sich folgendermassen zusammenfassen: Die Verlängerung des unterirdischen Theiles der Stammachse hat ebenso wenig eine Vermehrung der Knollentriebe wie eine Erhöhung des Knollenertrages zur Folge. Unter gleichen äusseren Verhältnissen geben vielmehr die aus grosser Bodentiefe emporgewachsenen Stöcke ein niedrigeres Ernteresultat, als die nach gewöhnlicher Pflanzweise gelegten Kartoffeln. Diese Thatsache erklärt sich schon hinreichend aus dem verspäteten Aufgehen der tief gepflanzten Knollen und der hierdurch bedingten Verkürzung der Periode pflanzlicher Stoffbildung durch die chlorophyllhaltigen Organe.

Einfluss des Samens auf die Ernte.

Versuche über die Wirkung der verschiedenen Grösse und Schwere des Samens einer Pflanzenart auf die Quantität und Qualität der Ernte, von Jul. Lehmann[1]). Von den Factoren, welche auf das Leben der Pflanzen influiren, wird die Qualität des zur Aussaat benutzten Samens häufig nicht in verdienter Weise berücksichtigt. Bei

[1]) Zeitschr. d. landw. Ver. f. Baiern. 1871. Märzheft.

derselben Pflanzenart hat man einen Massstab für den Grad der Vollkommenheit der Samen in ihrem absoluten und specifischen Gewicht, und es lässt sich von vornherein erwarten, dass die grössere Quantität von Nährstoffen, welche ein schwererer Samen der Pflanze darbietet, nicht blos auf die Periode des Keimlebens, sondern auch auf die Periode der Neubildung organischer Materie von grossem Einfluss sein wird. Um für die Beurtheilung dieses Einflusses exacte Unterlagen zu schaffen, wurden auf der Centralstation München 1869 und 70 Vegetationsversuche mit der Victoria-Erbse in einem Gartenboden ausgeführt, welcher rücksichtlich seiner Mischungsverhältnisse, seiner Bearbeitung, seines Düngerzustandes von ganz gleicher Beschaffenheit war.

1. Versuchsreihe (1869).

Cultur einer gleichen Anzahl Saatkörner von verschiedenem absolutem und specifischem Gewicht auf gleich grossen Parcellen.

Eine Portion Victoria-Erbsen wurde nach Entfernung der wurmstichigen und zusammengeschrumpften Körner in 3 verschiedene Grössen sortirt. Es hatten

100 Stück grosse Körner ein Gewicht von 51,704 Grm., ein Volumen von 37,990 Cc.; specifisches Gewicht mithin = 1,361.

100 Stück mittelgrosse Körner ein Gewicht von 41,856 Grm., ein Volumen von 30,959 Cc.; specifisches Gewicht mithin = 1,352.

100 Stück kleine Körner ein Gewicht von 30,303 Grm., ein Volumen von 22,447 Cc.; specifisches Gewicht mithin = 1,350.

Von jeder dieser Grössen wurden auf je 100 □Fuss Bair. (=8,5 □M.) Oberfläche 528 Stück in gleicher Tiefe und gleicher Entfernung von einander gelegt. Von den grossen Erbsensamen gelangten 9,1 pCt., von den mittelgrossen 9,5 pCt., von den kleinen 19,8 pCt. nicht zur Entwickelung. Die Pflanzen aus den grösseren Samen wuchsen von Hause aus kräftiger und bildeten mehr Blätter, Zweige und Blüthen, als die aus den kleinen Samen.

Ueber die Quantität der Ernte giebt die nachstehende Tabelle Auskunft.

Parcelle.	Saatgut.	Zahl der gesteckten Körner.	Gewicht der gesteckten Körner.	Zahl der zur Entwickelung gelangten Pflanzen.	Es wurden geerntet Gramme				
					pro Parcelle:			pro 100 Pflanzen.	pro 100 Grm. aufgegangene Samen.
		Stück.	Grm.		Körner.	Hülsen.	Stroh.	Körner.	Körner.
I.	Grosse Körner	528	273	480	1814	437	3170	378	731
II.	Mittelgr. „	528	221	478	1495	357	2630	313	747
III.	Kleine „	528	160	423	998	180	1010	236	778

Wie die vorletzte Columne dieser Tabelle zeigt, verhält sich die Körnerproduction durch eine gleiche Anzahl von Pflanzen aus grossen, mittelgrossen und kleinen Samen wie 100 : 82,8 : 62,4. Die Differenzen, welche sich aus der letzten Columne für die aus gleichen Gewichtsmengen Saatkörner producirten Körnergewichte herausstellen, finden ihre Erklärung

in dem ungleichen Bodenraum, welcher den Pflanzen der 3 Parcellen zur Verfügung stand. Es betrug nämlich der durchschnittliche Bodenraum für eine Pflanze

auf Parcelle I. (480 Pflanzen) 177,5 □Cm.
„ „ II. (478 „) 178,2 „
„ „ III. (423 „) 201,4 „

Verfasser ist der Ueberzeugung, dass unter ganz gleichen Wachsthumsbedingungen, namentlich bei einem gleichen Bodenraum für jede Pflanze, eine gleiche Gewichtsmenge Samensubstanz, gleichgültig welche Anzahl und Grösse der Saatkörner diese in sich schliesst, den daraus hervorgegangenen Pflanzen das Vermögen der Production gleicher Gewichtsmengen von Samen ertheilt. Für die Praxis geht hieraus hervor, dass man nicht im Stande ist, die geringere Qualität des Saatgutes durch ein grösseres Saatquantum zu compensiren. Denn bei einem solchem Verfahren würde der Bodenraum für jede einzelne Pflanze im Verhältniss der grösseren Samenzahl eingeschränkt und hierdurch die an und für sich geringere Productionskraft der aus kleineren Körnern hervorgegangenen Pflanzen noch mehr beeinträchtigt werden.

Rücksichtlich der Qualität der von den einzelnen Parcellen geernteten Körner wurde Folgendes ermittelt:

Parcelle.	Saatgut.	Zustand der Körner		Grösse der Körner		
		unvollkommen ausgebildete. Grm.	vollkommen ausgebildete. Grm.	grosse. Grm.	mittelgrosse. Grm.	kleine. Grm.
I.	Grosse Körner . . .	73	1741	387,6	770,4	583
II.	Mittelgrosse Körner	120	1375	351	659,7	364,3
III.	Kleine „	135	863	305	317	241
		in Procenten:				
I.	Grosse Körner . . .	4,0	96	22,26	44,25	33,49
II.	Mittelgrosse Körner	8,0	92	25,53	47,88	26,49
III.	Kleine „	13,5	86,5	35,34	36,74	27,32

Eines Commentars bedarf diese Tabelle nicht.

2. Versuchsreihe (1870).

Cultur eines gleichen Gewichtes Saatkörner von verschiedenem absolutem und specifischem Gewicht auf gleich grossen Parcellen.

Von den zur Aussaat benutzten Erbsen hatten

100 Stück grosse Körner ein Gewicht von 48,958 Grm., ein Volumen von 36,0 Cc., spec. Gewicht mithin = 1,359.

100 Stück mittelgrosse Körner ein Gewicht von 35,472 Grm., ein Volumen von 26,5 Cc., spec. Gewicht mithin = 1,338.

100 Stück kleine Körner ein Gewicht von 24,737 Grm., ein Volumen von 18,5 Cc., spec. Gewicht mithin = 1,337.

Jede der 8,5 □M. grossen Parcellen erhielt 188 Grm. Samen. Dies macht in Stückzahl

für Parc. I. 384 grosse Saatkörner, von denen 6,2 pCt.
„ „ II. 530 mittelgrosse „ „ „ 4,7 „
„ „ III. 760 kleine „ „ „ 10,5 „

nicht keimten,

Die grosse Trockenheit im Mai und in der ersten Hälfte des Juni machte ein tägliches Begiessen nothwendig.

Das Ernteergebniss findet sich in der folgenden Tabelle.

Parcelle.	Saatgut.	Zahl der gesteckten Körner. Stück.	Gewicht der gesteckten Körner. Grm.	Zahl der zur Entwickelung gelangten Pflanzen.	Durchschnittliche Bodenfläche für 1 Pflanze Q.-Cm.	Körnerernte Grm. pro Parcelle.	Körnerernte Grm. pro 100 Pflanzen.	Körnerernte Grm. pro 100 Grm. aufgegangene Samen.
I.	Grosse Körner	384	188	360	235,9	2307	640,8	1309
II.	Mittelgr. „	530	188	505	168,6	2224	440,4	1241
III.	Kleine „	760	188	680	125,2	1590	233,4	945

Rücksichtlich des Körnerbildungsvermögens durch eine gleiche Anzahl von Pflanzen verhalten sich die einzelnen Grössen nach Ausweis dieser Tabelle wie 100 : 68,7 : 36,4; für ein gleiches Samengewicht ist dies Verhältniss = 100 : 94,8 : 72,7 und veranlasst ist das letztere durch den grösseren Bodenraum, über welchen bei dieser Versuchsreihe die aus grossen Samen erzogenen Pflanzen zu disponiren hatten. Durch die Resultate dieser beiden Versuchsreihen wird der bedeutende Einfluss erwiesen, welchen Grösse und Schwere der ausgesäten Samen auf die Ernte ausüben, und es lässt sich mit Bestimmtheit erwarten, dass die grössere Sorgfalt, welche man im Grossen auf die Auswahl des zur Aussaat benutzten Samens verwendet, sich allemal durch entsprechende Mehrerträge belohnt machen wird.

Einfluss der Grösse der Saatkartoffeln und Quantität der Aussaat auf den Knollenertrag.

Welche Knollengrösse und welches Saatquantum sollen wir bei Bestellung unserer Kartoffelschläge verwenden? von H. Hellriegel[1]). — Verf. theilt unter dieser Ueberschrift die Resultate von zahlreichen, verschiedene Jahre hindurch fortgesetzten Versuchen mit, welche entscheiden sollten, ob der in der landwirthschaftlichen Praxis allgemein verbreitete Grundsatz, dass mittelgrosse Kartoffelknollen sich am besten zum Saatgut eignen, eine wissenschaftliche Berechtigung habe oder nicht.

Da bekanntlich von einer und derselben Kartoffelsorte die mittelgrossen Knollen in der Regel die stärkereichsten sind, so lag die Annahme nahe, dass man dem relativen Stärkegehalt der Saatknolle einen Einfluss auf die Ernte zu vindiciren geneigt sei. Um nun die Beziehungen des Stärkereichthums der Saatknolle zu Qualität und Quantität der Ernte klar zu legen, wurden vom Verfasser in den Jahren 1858 bis 60 mit 15 Kartoffelsorten Versuche ausgeführt, deren

[1]) Amtl. Vereinsbl. für Brandenburg. 1872. 33.

bereits früher [1]) mitgetheilte Ergebnisse hier noch einmal kurz wiederholt werden. Im ersten Versuchsjahr 1858 wurde das ganze zur Aussaat bestimmte Quantum jeder einzelnen Sorte mittelst Kochsalzlösung in eine specifisch schwerere, d. h. stärkereichere und in eine specifisch leichtere, d. h. stärkeärmere Hälfte geschieden. Jede dieser Hälften wurde gesondert ausgelegt, gesondert geerntet und aufbewahrt. Die Grösse jeder Parcelle in diesem wie in den beiden folgenden Jahren betrug 14,2 □M. (eine Quadratruthe), die Pflanzweite war 47 Cm. nach beiden Seiten. Zur Aussaat im 2. und 3. Versuchsjahr wurde jedesmal die Ernte des Vorjahres benutzt und zwar in der Weise, dass von den aus stärkereicherer Saat stammenden Kartoffeln nur immer die stärkereicheren und von den aus stärkeärmerer Saat hervorgegangenen Kartoffeln nur die stärkeärmeren Knollen ausgelegt wurden. Die Resultate dieser dreijährigen Versuche sind in der folgenden Tabelle enthalten.

Auf einer Fläche von 14,2 □M. wurden im Durchschnitt von 15 Sorten geerntet Kilogrm.	Stärkereichere Aussaat			Stärkeärmere Aussaat		
	1858	1859	1860	1858	1859	1860
Knollen überhaupt . .	18,43	10,78	11,46	17,26	9,50	11,29
Darin Trockensubstanz .	3,90	2,39	2,26	3,63	2,05	2,17
„ Stärkemehl . .	2,54	1,68	1,40	2,33	1,39	1,33

Die 3 Jahre hindurch consequent fortgesetzte Scheidung der Saatknollen nach ihrem spec. Gewicht hatte also ergeben, dass im 3. Versuchsjahr die stärkeärmere Aussaat im Knollenertrag um 2,5, im Stärkeertrag um 5 pCt. von der stärkereicheren Aussaat übertroffen wurde, und hieraus folgt, dass der Stärkereichthum der als Saatgut verwendeten Knollen ohne erheblichen Einfluss ist auf Quantität und Qualität der Ernte.

Bei seinen weiteren, vielfach variirten Versuchen studirte Verfasser die Beziehungen, welche zwischen der Grösse (dem absoluten Gewicht) der Saatknollen und der Knollenernte bestehen.

1. Versuchsjahr 1865.

Knollen der sogenannten Wahlsdorfer Sorte — einer blassrothen, weissfleischigen, runden, gewöhnlich etwas plattgedrückten Varietät, welche grosse Aehnlichkeit mit der echten Sächsischen Zwiebelkartoffel hat — waren 1864 in 3 verschiedenen Reifezuständen geerntet worden. Jede dieser 3 Portionen à 52 Stück wurde nach ihrem Gewicht in eine schwerere und eine leichtere Hälfte geschieden.

So entstanden 6 Reihen, jede zu 26 Satzstellen. Der Flächeninhalt einer Reihe betrug 5,76 □M., der Zwischenraum zwischen den einzelnen Satzstellen 47 Cm. Am 20. Mai wurden die Saatknollen im Garten der Versuchsstation Dahme — einem leichten, sehr humosen, in starker Kraft befindlichen, mehrere Jahre nicht gedüngten Boden — nach dem Spaten

[1] Annal. Ldw. Prss. **38.** 108.

ausgelegt. Die Pflanzen entwickelten sich üppig. Das Anfangs October noch völlig grüne Kraut erfror in der Nacht von 6. zum 7. ejusdem. Am 11. October wurde mit folgendem Resultat geerntet.

No. der Reihe.	Reifegrad der Saatknollen	Gewicht der Saatknollen pro Reihe.	Durchschnittl. Gewicht einer Saatknolle.	Pro Reihe wurden geerntet Knollen.		Von einer Pflanze wurden im Durchschn. geerntet Knollen.		Pro Hektare berechnen sich somit Knollen		
								ausgelegt.	geerntet.	gewonnen nach Abzug der Aussaat.
		Grm.	Grm.	Zahl.	Grm.	Zahl.	Grm.	Kilogramme:		
1a	unreif . .	1123	43	486	12441	19	479	1950	21599	19649
1b		731	28	305	8630	12	332	1269	14983	13714
2a	fast reif .	1738	66	593	16077	23	618	3017	27911	24894
2b		914	35	386	12462	15	479	1587	21635	20048
3a	völlig reif	1787	69	567	19365	22	745	3102	33619	30517
3b		867	33	361	12991	14	500	1505	22554	21049

Der Reinertrag von den grösseren Saatkartoffeln war hiernach um 25 bis 50 pCt. höher, als von den kleineren Saatknollen.

2. Versuchsjahr 1866.

Gesunde und vollkommen ausgereifte Knollen der Wahlsdorfer Sorte wurden nach ihrem Gewicht in 6 Grössen geschieden, von Grösse II. und III. ausserdem eine Anzahl durch Zerschneiden von oben nach unten halbirt. Am 25. Mai wurden diese verschiedenen Grössen auf einem durch Gemüsebau stark erschöpften, nicht gedüngten Gartenboden in parallelen Reihen zu 25 Satzstellen — und zwar, um den Einfluss einer etwaigen Bodenungleichheit möglichst zu eliminiren, bunt durcheinander ausgepflanzt. Die Entfernung von Pflanze zu Pflanze war dieselbe, wie im Vorjahr; jede Reihe repräsentirte mithin eine Fläche von 5,54 □M. Die anfänglich ganz normale Vegetation der Pflanzen wurde durch die vom August bis zum October andauernde Trockenheit beeinträchtigt. Ueber das Ergebniss der am 29. October vorgenommenen Ernte giebt die folgende Tabelle Auskunft.

No. der Reihe	Grösse der Saatknollen	Durchschnittliches Gewicht einer ganzen resp. halben Knolle	Pro Reihe wurden geerntet Knollen		Von einer Pflanze wurden im Durchschnitt geerntet Knollen		Pro Hektare berechnen sich somit Knollen			Spec. Gew. der geernteten Knollen	Stärkegehalt	Mittlerer Stärkegehalt
							ausgelegt	geerntet	gewonnen nach Abzug d. Aussaat			
		Grm.	Zahl	Grm.	Zahl	Grm	Kilogramme				pCt	pCt.
9.	I. ganze Kn.	122	398	10370	16	415	5523	18718	13195	1,119	23,3	23,3
11.	II. desgl.	97	272	8880	12	414	4373	18691	14318	1,109	20,8	22,1
12.	II. desgl.		307	11830						1,119	23,3	
1.	III. desgl.	61	322	6400	13	256	2762	11552	8790	1,095	17,6	17,6
2.	IV. desgl.	41	271	5480	11	224	1859	10117	8258	1,105	19,9	19,3
6.	IV. desgl.		248	5730						1,100	18,7	
3.	V. desgl.	32	245	4700	10	219	1429	9874	8445	1,102	19,2	19,8
7.	V. desgl.		254	6240						1,107	20,4	
4.	VI. desgl.	17	203	2780	8	139	758	6264	5506	1,096	17,8	19,3
8.	VI. desgl.		171	4160						1,109	20,8	
10.	II. halbe Kn.	48	167	5550	7	222	2166	10018	7852	1,117	22,8	22,8
5.	III. halbe Kn.	26	195	4660	8	186	1173	8412	7239	1,105	19,9	19,9

Von den grösseren Saatknollen wurden hiernach im Durchschnitt pro Pflanze mehr, grössere und im Allgemeinen stärkereichere Knollen erzielt, als von kleineren Saatknollen. Halbirte Saatknollen ferner lieferten fast genau denselben Ertrag, wie gleich schwere ganze Saatknollen (vgl. Reihe 10 mit Reihe 2 und 6; Reihe 5 mit Reihe 3 und 7). Die letztere Beobachtung legte die Vermuthung nahe, dass man denselben Ertrag erhalten könne, wenn statt einer grossen Kartoffel pro Satzstelle mehrere kleine Knollen ausgelegt werden, welche zusammen eben soviel wiegen, wie eine grosse Knolle. Die experimentelle Prüfung erfolgte im

3. Versuchsjahr 1867.

Boden, Bestellungsweise und Kartoffelsorte waren dieselben, wie im Vorjahre. Jede der 22 Reihen hatte 21 Satzstellen und einen Flächeninhalt von 4,65 □ M. Die Aussaat fand am 25. Mai statt. Die im Anfang vielversprechende Vegetation wurde durch anhaltende Trockenheit im August und September zurückgehalten. Geerntet wurde, nachdem das Kraut schon Anfang September völlig abgestorben war, am 28. desselben Monats. Alles Uebrige ergiebt sich aus der folgenden Tabelle.

No. der Reihe	Grösse der Saatknollen	Durchschnittl. Gewicht einer Saatknolle	Pro Satzstelle wurden ausgelegt Saatknollen		Pro Reihe wurden geerntet Knollen		Von einer Pflanze wurden im Durchschnitt geerntet Knollen		Pro Hektare berechnen sich somit Knollen		
									ausgelegt	geerntet	gewonnen nach Abzug der Aussaat
		Grm.	Zahl	Grm.	Zahl	Grm.	Zahl	Grm.	Kilogramme		
6.	I.	103	1	103	278	8670	13	413	4652	18645	13993
5.	II.	72	1	72	203	5880	12	332	3252	14970	11718
16.	II.	72	1	72	268	8080					
19.	II.	72	1	72	248	6875					
20.	II.	72	1	72	281	7035					
4.	III.	50	1	50	220	5360	11	302	2258	13646	11388
7.	III.	50	1	50	204	6355					
21.	III.	50	1	50	207	5870					
22.[1]	III.	50	1	50	263	7820					
3.	IV.	34	1	34	180	4510	9	215	1535	9699	8164
2.	V.	26	1	26	215	4175	10	199	1174	8978	7804
1.[1]	VI.	16	1	16	222	4710	11	224	723	10129	9406
12.[1]	II.	72	2	144	405	12070	19	575	6503	25957	19454
8.	III.	50	2	100	308	8435	15	402	4516	18139	13623
13.	III.	50	3	150	438	11580	21	551	6774	24903	18129
17.	IV.	34	2	68	295	7725	14	368	3071	16613	13542
9.	IV.	34	3	102	332	7075	16	337	4606	15215	10609
14.	IV.	34	4	136	420	10215	20	486	6142	21968	15826
15.	V.	26	2	52	244	5545	12	264	2348	11925	9577
18.	V.	26	3	78	322	7305	15	348	3523	15709	12186
10.	V.	26	4	104	302	7070	14	337	4697	15204	10507
11.[1]	VI.	16	6	96	432	9790	21	466	4335	21054	16719

[1]) Die Randreihen No. 1, 11, 12, 22 grenzten an gedüngtes Land und wurden in Folge dessen den anderen Reihen gegenüber begünstigt.

Die vorstehenden Zahlen bestätigen zunächst den Satz: „je grösser die ausgelegten Saatkartoffeln, desto grösser nicht blos die Rohernte, sondern desto grösser auch der Reinertrag nach Abzug der Aussaat.“ Die Betrachtung der verschiedenen Knollengrössen giebt die Erklärung für diese regelmässig gemachte Wahrnehmung. Knollen der rothen Wahlsdorfer Sorte von 25 bis 30 Grm. Gewicht besitzen durchschnittlich 7 bis 11 Augen; Knollen von 100 Grm. Gewicht haben 10 bis 17 Augen. Die Augen der kleinen Knollen sind klein und schwächlich und finden zu ihrer ersten Ernährung nur eine verhältnissmässig geringe Menge von Reservestoffen, während umgekehrt die Augen der grossen Knollen stark und kräftig sind und aus einem reicheren Nährstoffreservoir schöpfen. Im Boden treiben die kleinen Saatkartoffeln 2 bis 4 Augen zu oberirdischen Zweigen aus; die Triebe sind schmächtig und dünn und bleiben es, wenn sie nicht durch Boden- und Witterungsverhältnisse besonders begünstigt werden. Grosse Saatkartoffeln dagegen entsenden 5 bis 10 von vornherein starke und kräftige Triebe nach oben. Der Verschiedenheit in der Entwickelung der oberirdischen Organe entspricht genau eine ebenso verschiedene Ausbildung des ganzen Wurzelsystems und der unterirdischen Zweigtriebe (Stolonen), an denen der Ansatz neuer Knollen stattfindet.

Die von Hause aus kräftigere Augenanlage der grossen Saatknollen erklärt es ferner, dass bei sonst gleichem Gewicht von einer grossen Knolle ein besserer Ertrag erhalten wurde, als von mehreren kleinen Knollen. Möglicher Weise konnte indessen auf dies Resultat auch die eigenthümliche Pflanzmethode von Einfluss gewesen sein, nach welcher 2 bis 6 kleine Knollen zusammen in eine Satzstelle gelegt wurden. Der Versuch war daher noch in der Weise zu variiren, dass man die grössere Anzahl kleiner Saatknollen in geringen, aber gleichmässigen Abständen auf die Reihen vertheilte. Derartige Culturen wurden mit der Wahlsdorfer Sorte im

4. Versuchsjahre 1871

ausgeführt. Da die Versuche der früheren Jahre immer mehr oder weniger durch Trockenheit gelitten hatten, so wurde diesmal ein in guter Dungkraft befindlicher, mässig feucht gelegener Lehmboden gewählt. Jede Parcelle umfasste 12 Reihen; die 8 Seitenreihen blieben bei der Ernte unberücksichtigt, die 4 Mittelreihen dienten zur gegenseitigen Controle. Die einzelnen Reihen der Parcellen 1 bis 10 nahmen 6 □M., die Reihen der Parcellen 11 bis 13 dagegen 12 □M. ein. Die weitere Anordnung der Versuche erhellt aus der nachstehenden Tabelle.

Das Jahr 1871 war ein ausnahmsweise feuchtes, und der Boden wurde während der Vegetation der Versuchspflanzen in nachtheiliger Weise fest. Die Ernte fiel daher nur mässig aus, konnte aber doch durchaus nicht als missrathen bezeichnet werden.

No. der Parcelle	Entfernung der Reihen von einander	Entfernung der Satzstellen in den Reihen	Zahl der Satzstellen pro Hektare	Durchschnittliches Gewicht einer Saatknolle	Pro Reihe wurden geerntet Gramme Knollen					Pro Hektare berechnen sich Knollen		
	Cm.	Cm.		Grm.	a.	b.	c.	d.	im Mittel	ausgelegt	geerntet	gewonnen nach Abzug der Aussaat
										Kilogramme	Kilogramme	Kilogramme
1.	50	40	50000	15	6605	6772	7846	9000	7556	750	12593	11843
2.				30	8324	7672	8451	9550	8499	1500	14165	12665
3.				60	8710	9760	9038	10484	9498	3000	15830	12830
4.				90	11454	11660	11133	13349	11899	4500	19832	15332
5.	50	20	100000	15	7265	9288	8973	8135	8415	1500	14025	12525
6.				30	9836	10894	9606	10040	10094	3000	16823	13823
7.				60	10600	8755	10910	12422	10672	6000	17787	11787
8.	50	80	25000	30	5130	5156	5432	6179	5474	750	9123	8373
9.				60	7362	6710	8065	7290	7357	1500	12262	10762
10.				120	8680	9230	10468	8220	9150	3000	15250	12250
11.	100	120	8333	90	8074	9312	9973	5341	8175	750	6813	6063
12.				60	7280	5765	10718	7580	7836	500	6530	6030
13.				30	8182	6213	7505	4370	6568	250	5473	5223

In Uebereinstimmung mit dem Ergebniss der früheren Versuchsjahre wurde auch im Jahre 1871 von den grösseren Saatknollen mehr geerntet, als von den kleinen, und hiermit der Beweis geliefert, dass das landwirthschaftliche Dogma „mittelgrosse Kartoffeln sind zum Saatgut die besten“ in seiner Allgemeinheit irrig ist. Die grossen Saatknollen konnten bis zu einem gewissen Grade durch eine vermehrte Anzahl kleiner oder — was dasselbe ist — durch eine engere Aussaat ersetzt werden; aber eben nur bis zu einem gewissen Grade: der höchste Reinertrag wurde von grossen Saatknollen à 90 Grm. bei gewöhnlicher Saatweite (50000 Satzstellen pro Hektare) erhalten.

Für die landwirthschaftliche Praxis ergiebt sich aus diesen Versuchen folgende Nutzanwendung: Um einen möglichst hohen Reinertrag von der Kartoffelcultur zu erzielen, muss man in den Acker so viele Keime bringen, wie sich zu gesunden und kräftigen Pflanzen überhaupt entwickeln können; ein Mehr würde Verschwendung an Saatgut, ein Weniger Verschwendung an Bodenfläche sein. Auf einem feinporigen und einem recht kräftigen Boden, welcher die bequeme Ausbreituug sowie eine rasche und üppige Entfaltung der Kartoffelpflanzen gestattet, werden zu einer vollständigen Ausnutzung der Fläche weniger Keime genügen, als auf einem Boden von den entgegengesetzten Eigenschaften. Das landesübliche Saatquantum, welches für eine mittelgrosse Kartoffelsorte wie die Wahlsdorfer 31 bis 39, in maximo 47 Ctr. mittelgrosser Knollen pro Hektare beträgt, kann daher unter günstigen Verhältnissen hinreichend sein. Es giebt indessen auch Culturverhältnisse, unter welchen es nach Ausweis der Dahmenser Versuche gewinnbringend ist, 78 bis 94 Ctr. grosse Knollen pro Hektare zu verwenden, und es erscheint wünschenswerth, dass von Seiten der Praxis recht zahlreiche Versuche in dieser Richtung ausgeführt werden.

Die Frühjahrsperiode der Birke und des Ahorn.

Die Frühjahrsperiode der Birke (Betula alba L.) und des Ahorn (Acer platanoïdes L.), von J. Schroeder[1]. — Die bekannte Erscheinung des Blutens oder Thränens, d. h. des Saftausflusses aus Stamm und Wurzeln in Folge von Verletzungen, tritt bei den Laubbäumen lange Zeit vor dem Beginn der Knospenentfaltung ein und erklärt sich nach W. Hofmeister in folgender Weise: In die an Colloïdsubstanzen reichen Zellen des Parenchym's diffundirt eine erhebliche Menge Wasser, während die Colloïdkörper (Eiweiss, Dextrin) nur in geringer Menge die Zellmembran zu durchdringen vermögen. In Folge dieser Verschiedenheit in der Stärke des eintretenden und des austretenden Stromes geräth das ganze Gewebe in einen Zustand der Spannung und Ueberfüllung. Sobald nun der auf die Zellwände ausgeübte Druck über eine gewisse Grenze hinaus gesteigert ist, wird ein Theil des Zellinhaltes in das angrenzende Gefässsystem hindurchgepresst, und der in den Gefässen befindliche Saft fliesst aus, wenn das betreffende Wurzel- oder Stammstück angebohrt wird.

Bei der Birke beginnt die Blutungsperiode früher und endet später, als beim Ahorn. In der Umgegend von Dorpat, woselbst die nachstehenden Untersuchungen ausgeführt wurden, nahm der Saftausfluss seinen Anfang bei der Birke in den ersten Tagen des April, beim Ahorn eine Woche später und dauerte bei der Birke 48, beim Ahorn 31 Tage. Für die in verschiedenenen Höhen befindlichen Stammstücke und für die Wurzel eines und desselben Baumes ist die Blutungszeit, wie bereits W. Hofmeister fand, von ungleicher Dauer. Es bluten nämlich beim Ahorn und bei der Birke die Wurzeln früher und länger, als die unteren Stammtheile und die letzteren früher und länger, als die höher gelegenen Partien.

I. Birke.

1. Ueber die Zusammensetzung des ausgeflossenen Saftes während der ganzen Blutungsperiode geben die im Frühling 1864 ausgeführten Untersuchungen Auskunft.

---

[1]) Die landw. Versuchsstationen. **14.** 118. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen sind vom Verf. bereits in anderen Zeitschriften mitgetheilt worden, und ein ausführliches Referat über die den Frühjahrssaft der Birke betreffende Arbeit findet sich schon in dem Jahresbericht 1865. 157. Um indessen den Vergleich mit dem Ahorn zu erleichtern, erscheint es geboten, die bei der Untersuchung des Birkensaftes erhaltenen Resultate an dieser Stelle zu recapituliren — um so mehr als in der ersten Publication die Tage der Probeentnahmen nach dem Julianischen Kalender alten Stils angegeben sind. — D. Ref.

1 Liter Saft (Bohrloch unmittelbar über der Erde) enthielt Grm.:

Datum	Frucht-zucker[1])	Eiweiss	Aepfel-säure	Asche	Datum	Frucht-zucker	Eiweiss	Aepfel-säure	Asche
April 5.	12,5				April 30.	10,4			
„ 8.	13,9				Mai 1.	10,3	0,0170	0,5280	
„ 9.	14,0				„ 2.	10,1	0,0065		1,08
„ 10.	14,0	0,0200			„ 3.	10,1			
„ 11.	13,5		0,3324	0,50	„ 4.	10,3	0,0068		
„ 12.	13,5	0,0287			„ 5.	10,2			
„ 13.	13,0			0,53	„ 6.	10,6	0,0072		0,86
„ 14.	12,7	0,0241	0,2340		„ 7.	9,6	0,0099	0,4364	
„ 15.	12,5	0,0307		0,57	„ 8.	9,6			
„ 16.	12,0	0,0330	0,4493		„ 9.	9,8		0,4207	
„ 17.	10,9	0,0213		0,64	„ 10.	9,4			0,88
„ 18.	11,1		0,5157		„ 11.	9,0		0,3564	
„ 19.	10,9			0,72	„ 12.	8,9			0,86
„ 20.	10,6		0,5203		„ 13.	8,4		0,3459	
„ 21.	10,8			0,87	„ 14.	8,0			0,91
„ 22.	10,9		} 0,3794		„ 16.	9,2			
„ 23.					„ 17.	9,0			
„ 24.	10,6	0,0273		0,90	„ 18.	9,4			0,97
„ 25.	9,6		0,5564		„ 19.	9,4	0,0069	0,4379	
„ 26.	10,4			1,00	„ 20.	7,1			
„ 27.	10,5	0,0165	0,6071		„ 21.	7,3			
„ 28.	10,1	0,0155		1,06	„ 22.	6,9			
„ 29.	9,9		0,5642						

Man erkennt aus dieser Tabelle, dass der Zucker- und Eiweissgehalt des aus einem und demselben Bohrloch geflossenen Saftes sein Maximum kurze Zeit nach dem Beginn des Blutens erreicht und dann ziemlich stetig bis zum Ende der Periode abnimmt. Umgekehrt verhält es sich mit den Mineralbestandtheilen: ihre Gesammtmenge nimmt gegen das Ende der Blutungsperiode zu. Auch die Aepfelsäure erfährt eine ähnliche — allerdings weniger bedeutende und regelmässige — Vermehrung.

Ueber den Zuckergehalt des Saftes in verschiedener Höhe des Stammes wurden am 14. und 19. April 1864 folgende Beobachtungen gemacht:

---

[1]) Der Birkensaft enthält nur Linksfruchtzucker, niemals Rohrzucker.

Höhe des Bohrlochs über der Erde	1 Liter Saft enthielt Gramme Fruchtzucker	
Meter	am 14. April	am 19. April
0	13,9	11,1
1	13,2	11,9
2	13,2	13,1
3	16,0	12,9
4	12,4	12,1
5,5	6,3	7,4
7	7,4	6,6

Der Zuckergehalt des Saftes nimmt hiernach bis zu einer gewissen Höhe des Stammes — 2 bis 3 Meter über der Erde — zu und von da weiter nach oben hin wieder ab.

3. Ueber den Gehalt des Saftes an Gesammtasche und einzelnen Aschenbestandtheilen im Stamme bei verschiedener Höhe über der Erde und in der Wurzel bei verschiedener Entfernung vom Stamme wurde 1863 Folgendes ermittelt:

1 Liter Saft enthielt

Gramme	Stamm 0,28 Meter von der Erde				Stamm 7,33 Meter von der Erde				Stamm 0,20 Meter von der Erde	Wurzel 0,42 Meter vom Stamm		Wurzel 2,9 Meter vom Stamm
	18. April	20./21. April	22./23. April	30. April	18. April	20./21. April	22./23. April	30. April	9. Mai	7. Mai	10. Mai	10. Mai
Kali . .	0,0848	0,0852	0,0893	0.1000	0,0873	0,0934	0,1009	0,1298	0,1404	0,1555	0,1636	0,1502
Natron . .	0,0109	0,0107	0,0107	0,0235	0,0078	0,0046	0,0078	0.0115	0.0279	0,0219	0,0332	0,0272
Magnesia .	0,0403	0.0648	0,0705	0,0476	0,0204	0,0319	0,0360	0,0434	0,0973	0.0622	0,0715	0,0647
Kalk . .	0,1527	0,2333	0,3180	0,4530	0,0456	0,0790	0,1166	0,1423	0.2540	0,2033	0,1922	0,1586
Eisenoxyd .	0,0011	0,0012	0,0031	0,0046	0,0006	0,0008	0,0011	0,0029	0,0085	0,0034	0,0050	0,0067
Phosphors. .	0,0252	0,0271	0,0350	0,0862	0.0222	0,0186	0,0265	0,0290	0,0291	0,0424	0,0291	0,0335
Schwefels. .	0,0104	0,0137			0,0061	0,0065						
Chlor . .	0,0062	0,0064			0,0054	0,0046						
Asche [1]) .	0,52	0,66	0,82	1,14	0,29	0,34	0,42	0,54	0,87	0,81	0,78	0,68

Das Kali ist hiernach im Safte der oberen Stammpartien und der Wurzel in grösserer Menge. als im Safte des der Erdoberfläche benachbarten Stammes enthalten. während für die Vertheilung von Kalk, Magnesia. Phosphorsäure in den oberen und unteren Stammtheilen das umgekehrte Verhältniss gilt.

II. Ahorn.

Die im Jahre 1867 ausgeführten Untersuchungen ergaben folgende Resultate:

[1]) Unter Asche scheint der kohlensäurehaltige Glührückstand (Rohasche) verstanden zu sein. — D. Ref.

1 Liter Saft enthielt Gramme:

Bezeichnung des Bohrloches	Datum	Rohrzucker[1])	Eiweiss	Asche	Kali	Natron	Magnesia	Kalk	Eisenoxyd	Phosphorsäure
I. Stamm 0,3 Meter über der Erde	27./28. Apr.	22,9	0,0205	1,22	0,2708	0,0096	0,0584	0,2404	0,0050	0,0968
	29./30. „	28,9	0,0186							
	3. Mai	24,9	0,0238							
	5. „	26,4	0,0117	1,09	0,3529	0,0040	0,0660	0,2262	0,0012	0,0646
	7. „	23,2	0,0152							
	16. „	19,2	0,0079							
	18. „			0,93	0,3009	0,0073	0,0524	0,1462	0,0091	0,0357
II. Stamm 3,3 Meter über der Erde	5. Mai			1,02	0,3321	0,0321	0,0673	0,2142	0,0112	0,0415
	7. „	33,9	0,0251							
III. Stamm 5,3 Meter über der Erde	5. Mai			1,32	0,1345	0,0182	0,0921	0,2655	0,0067	0,0973
	7. „	32,5	0,0344							
IV. Stamm 0,25 Meter über der Erde	29. April	14,9	0,0081							
	5. Mai			0,63	0,1661	0,0056	0,0304	0,1798	0,0019	0,0354
	6. u. 12. „	12,6	0,0131							
V. Wurzel 1 Meter vom Stamme	29. April	19,3	0,0093							
	5. Mai			0,95	0,1857	0,0138	0,0281	0,0644	0,0025	0,0474
	6. u. 12. „	18,6	0,0130							

Die organische Säure des Ahornsaftes ist Aepfelsäure; ihre quantitative Bestimmung war wegen Mangel an Material unausführbar.

Die vorstehende Tabelle lehrt Folgendes:

1. Der Zucker- und Eiweissgehalt des Saftes nimmt beim Ahorn wie bei der Birke gegen das Ende der Periode ab. Diese Abnahme erfolgt aber beim Ahorn später und in geringerem Grade, als bei der Birke.

2. Der Saft des Ahorns wird um so reicher an Zucker, je höher das Bohrloch über der Erde liegt. Die Wurzel ist reicher an Zucker, als der Stamm in der Nähe der Erde. (cf. IV. und V.)

3. Eine Zunahme des Saftes an Mineralbestandtheilen gegen das Ende der Periode konnte nicht beobachtet werden; sie sind vielmehr am Ende sogar in etwas geringerer Menge vorhanden. Die Wurzel enthält mehr Saftasche, als der Stamm unmittelbar über der Erde.

Die Folgerungen 1 und 2 treten rücksichtlich des Rohrzuckers noch klarer hervor aus den nachstehenden Zusammenstellungen.

1 Liter Saft
(Bohrloch 5 Meter über der Erde) enthielt während der ganzen Blutungs-Periode Rohrzucker:

Datum	Grm.	Datum	Grm.
April 28.	27,4	Mai 7.	29,0
„ 29.	29,7	„ 8.	28,5
„ 30.	30,6	„ 9.	27,7
Mai 3.	29,7	„ 12.	26,4
„ 4.	29,1	„ 13.	23,7
„ 5.	29,0	„ 14.	20,5
„ 6.	30,2	„ 16.	21,2

[1]) Der Ahornsaft enthält nur Rohrzucker, welchem niemals eine andere, die Fehling'sche Kupferlösung direct reducirende Zuckerart beigemengt ist.

1 Liter Saft enthielt Gramme Rohrzucker:

Datum	Höhe des Bohrloches über der Erde in Metern (Totalhöhe des Baumes = 12 Meter):									
	0,3	1,3	2,3	3,3	4,3	5,3	6,3	7,3	8,3	9,3
April 19.	25,1									
„ 20.	26,7	[1]								
„ 21.	27,0	31,0	25,8							
„ 22.	24,4	? [2]	? [3]							
„ 23.	—	—	—							
„ 24.	—	—	—							
„ 25.	—	—	—							
„ 26.	—	—	—							
„ 27.	20,0	29,9	25,7	26,2	25,1					
„ 28.	25,8	24,9	25,8	27,3	25,7	29,7				
„ 29.	27,3	30,3	29,9	34,2	—	—				
„ 30.	30,6	31,7	—	—	—	—				
Mai 1.	? [2]	? [2]	—	—	—	—				
„ 2.	—	—	—	—	—	—				
„ 3.	24,9	29,7	—	—	—	—				
„ 4.	24,6	—	—	—	—	—				
„ 5.	26,4	22,6	? [2]	32,8	27,9	33,0	28,8			
„ 6.	26,4	28,8	—	—	—	—	—			
„ 7.	23,2	24,6	31,5	33,9	28,4	32,5	31,4			
„ 8.	22,9	—	—	—	—	—	—			
„ 9.	21,8	21,7	31,9	34,4	23,8	32,8	27,0			
„ 10.	—	—	—	—	—	—	—			
„ 11.	—	—	—	—	—	—	—	? [1]	? [1]	? [1]
„ 12.	18,8	14,1	32,1	31,7	27,6	33,9	31,7	37,2	33,0	37,1
„ 13.	19,2	12,2	28,8	26,4	—	31,7	—			
„ 14.	17,6	11,5	24,0	21,6	? [2]	27,3	28,3			
„ 15.	? [2]	? [2]	? [2]	? [2]	? [2]	? [2]	? [2]			
„ 16.	19,2	? [2]	? [2]	22,1	? [2]	21,2	27,9			
„ 17.	19,4									
„ 18.	18,3									
„ 19.	17,6									

Hauptbestandtheil der Blutungssäfte ist der Zucker und gebildet wird derselbe aus der Reservestärke, deren Menge beim Ahorn bedeutender ist, als bei der Birke. In den jungen Trieben wird Zucker zur Bildung von Cellulose verbraucht, und der Zuckergehalt des Saftes ist abhängig von

---

[1]) Beginn des Ausflusses, aber zu wenig zur Bestimmung.
[2]) Zu wenig zur Besimmung.
[3]) Bestimmung verunglückt und kein Material weiter vorhanden.
— Ausfluss sistirt.

der Knospenentwicklung. Die letztere aber macht während der Blutungsperiode bei der Birke viel weitere Fortschritte, als beim Ahorn, dessen Knospen während dieser Zeit so gut wie unthätig sind. Hieraus erklärt sich der stärkere Verbrauch von Zucker während der Blutungsperiode und der geringere Zuckergehalt im Saft der oberen, den Verbrauchsstätten näher liegenden Stammpartien bei der Birke — gegenüber dem geringeren Zuckerconsum und dem zuckerreicheren Saft der oberen Stammtheile beim Ahorn. Der Zuckergehalt im Safte eines Baumes steht also in umgekehrtem Verhältniss zur Knospenentwickelung. Von zwei Birken, welche nur wenige Fuss von einander entfernt standen, enthielt am 6. Mai 1863 die eine 12,5, die andere 16,6 Grm. Zucker pro Liter Saft; die erstere war bereits mit einer Anzahl ganz kleiner Blättchen bedeckt, die letztere besass erst eben aufbrechende Knospen.

In ganz derselben Weise wie der Zucker wird auch das Eiweiss während der Frühjahrsperiode gelöst und zum Zweck der Knospenentfaltung verwendet.

Die Zunahme des Birkensaftes an Aschenbestandtheilen gegen das Ende des Blutens führt zu der Annahme, dass während dieses Abschnittes bereits Mineralstoffe aus dem Boden aufgenommen, resp. aus einer vorher unlöslichen Form in Lösung gebracht werden.

Die Wahrnehmung, dass beim Ahorn die Blutungszeit in einen früheren Abschnitt der ganzen Reservestoffperiode fällt, als bei der Birke, gab dem Verfasser Veranlassung zu morphologischen und mikroskopischen Untersuchungen über die Entwickelung der Ahornknospen.

Während der 1. Periode (vom 16. April bis 24. Mai), welche die Zeit des Blutens (vom 19. April bis 19. Mai) einschliesst, erfuhren nur die Blüthenknospen eine Grössenzunahme, während die Laubknospen unverändert blieben. Eine Aenderung in der Stoffvertheilung fand nicht statt; die stärkeleitenden Gewebe waren am Schluss der Periode ebenso reichlich mit Stärke erfüllt, wie bei Beginn derselben. Alle Gewebe waren saftreicher geworden, und bei jedem durch einen Trieb geführten Schnitt quoll Milchsaft in Menge hervor.

In der 2. Periode (vom 24. Mai bis 11. Juni) fanden sehr bedeutende Streckungen in allen Knospentheilen statt und die Blüthenorgane erreichten ihre definitive Grösse. Am Schluss dieser Periode betrug die Länge des grössten Laubblattes aus einer Blüthenknospe am Mittelnerv 35 Mm., der zugehörige Stiel war 15 Mm. lang. Das grösste Laubblatt aus einer Laubknospe besass am Mittelnerv eine Länge von 15 Mm., der zugehörige Stiel eine Länge von 6 Mm. Auch die Deckschuppen der Blüthenknospen waren grösser, als diejenigen der Laubknospen; die äussersten von ihnen waren vertrocknet, Blumenblätter und Staubgefässe dem Abfallen nahe. Die Stärkevertheilung im vorjährigen Triebe und der Gehalt derselben an Gerbstoff und Eiweiss liess noch keine Veränderung wahrnehmen; die Thätigkeit des Cambiumringes im vorjährigen Triebe hatte noch nicht begonnen. Der Stammtheil des Sprosses, die Laubblätter und der Fruchtknoten zeigten sich in ihren Stärkeschichten und parenchymatischen Geweben mit transitorischer Stärke erfüllt, während Deckschuppen, Blumenblätter und Staubgefässe, welche ihre Bestimmung erreicht hatten,

nur noch Spuren von Stärke enthielten. In allen aus der Knospe hervorgegangenen Theilen — sowohl in den noch weiter wachsenden wie in denjenigen, welche ihr Wachsthum vollendet hatten — liessen sich nicht unbedeutende Mengen von Gerbstoff constatiren, welcher ebenso wie Cellulose in dieser Periode neu gebildet worden. Die Zuleitung von Eiweiss zu den Blätter- und Blüthentheilen war deutlich nachweisbar.

Am Schluss der 3. Periode (vom 11. bis zum 22. Juni) wurde das erste Auftreten neu entstandener Stärke in den Chlorophyllkörnern der Blätter beobachtet. Mit diesem Zeitpunkt erreicht die Reservestoffperiode überhaupt ihren Abschluss und die Periode der Neubildung organischer Stoffe aus anorganischem Material nimmt ihren Anfang. Das Längenwachsthum der Axe war nahezu vollendet; Deckschuppen und Blüthenorgane der diesjährigen Knospe waren abgestorben; die Frucht hatte angefangen sich zu entwickeln und besass vom Ansatze des Stieles bis zur Spitze eines Samenflügels eine Länge von ca. 20 Mm.; unter dem Vegetationskegel waren die ersten Deckschuppenkreise für die Knospe des nächsten Jahres bereits vorhanden, während die Laubblättchen noch fehlten; die Thätigkeit des Cambiumringes und damit das Wachsthum in die Dicke hatte in den dünnsten Zweigen begonnen. Die Stärke war aus dem Holz und der Markkrone des vorjährigen Triebes vollständig verschwunden, während die Stärkeschicht der Rinde noch Stärkeeinschlüsse hatte. Die Stärke im Holze — scheint es — dient vorzugsweise zur Holzbildung in demselben Querschnitt, wo sie abgelagert ist; die Stärke der Rinde dagegen wird zunächst zur Knospenentwickelung und dann am Cambiumringe zur Bildung neuer Rindenelemente verwendet. Im diesjährigen Spross fanden sich in bestimmten Geweben aller Organe reichliche Mengen Gerbstoff, während der Gerbstoffgehalt des vorjährigen Triebes bis zum Schluss der Reservestoffperiode keine Verminderung erfahren hatte. Es war also, wie sich bereits am 11. Juni herausstellte, Gerbstoff neu gebildet worden, und hieraus folgt, dass derselbe kein Reservestoff sein kann. Gegen die Annahme aber, dass der Gerbstoff ein Auswurfstoff sei, spricht die Thatsache, dass derselbe gerade in den noch lebhaft functionirenden Zellen auftritt.

Ueber die Lösungsvorgänge der Reservestoffe in den Hölzern bei beginnender Vegetation.

Ueber die Lösungsvorgänge der Reservestoffe in den Hölzern bei beginnender Vegetation, von O. Reichardt[1]). Rücksichtlich der Untersuchungsmethode, welche Verfasser bei dieser bereits im Herbst 1866 begonnenen und bis 1871 fortgesetzten Arbeit befolgte, sowie in Betreff der speciellen Beläge verweisen wir auf das Original und geben in Folgendem eine Uebersicht der Resultate, geordnet nach den Fragen, deren Beantwortung bezweckt wurde.

„1. In welche Gewebe und Holztheile des Zweiges lagert sich bei den verschiedenen Holzgewächsen die Stärke ab, und zu welcher Zeit der Vegetation beginnt ihre Ablagerung?“ Als mittlere Zeit, in welcher bei unseren einheimischen Hölzern die Stärkeablagerung beginnt, kann man die erste Hälfte des Monats Juni annehmen. Am spätesten, nämlich Ausgangs Juli bis August, erfolgt die Wiederan-

[1]) Die landw. Versuchsstationen. **14.** 323.

sammlung der Stärke bei den Papilionaceen, z. B. bei Robinia Pseudacacia und Cytisus Laburnum. Bei den letztgenannten beiden Baumarten, von welchen ganze Exemplare untersucht wurden, zeigte es sich, dass die Ablagerung der Stärke in den Wurzeln ihren Anfang nimmt und von da aus im Stamme nach oben hin weiter fortschreitet, bis sie zuletzt auch in den Zweigen auftritt.

In den jungen Blättern bildet sich die erste Stärke in den Schliesszellen der Spaltöffnungen; nach Ausbildung der Blätter kann man sie in den Blattstielen nach abwärts weiter verfolgen. Bei den jungen und sodann auch bei den mehrjährigen Zweigen beobachtet man die erste Stärke in der Rinde und zwar in denjenigen Rindenparenchymzellen, welche die Bastbündel nach aussen begrenzen und dieselben ringsum im ganzen Zweige umschliessen. Später tritt Stärke auch ausserhalb dieser Zellschicht auf, noch später in den Markstrahlen der Rinde und endlich in der ganzen Rinde. Nach Abschluss der Vegetation im Spätherbst findet man bei den meisten Hölzern Stärke im Marke und in den Markstrahlen, bei anderen auch zugleich in den Holzparenchymzellen.

„2. Findet die Lösung der Stärke schon nach dem Eintritt des Saftes in die Pflanze, vor Beginn der Vegetation, statt oder steht sie in einer abhängigen Beziehung zu der letzteren?“ In Wurzeln (von Morus alba, Acer Pseudoplatanus, Salix vitellina) und knospenlosen Zweigen, welche Verfasser mit dem einen Ende in Wasser steckte, löste sich keine Stärke. Ihre Lösung in den Zweigen beginnt erst mit dem Anschwellen und Aufbrechen der Knospen.

„3. In welchen Geweben und Theilen des Zweiges beginnt die Lösung der Stärke bei eintretender Vegetation und wie schreitet dieselbe weiter?“ Sobald die Vegetation erwacht ist, beginnt die Lösung der Stärke in den Zweigen und ungefähr zu gleicher Zeit auch in den Wurzeln. In den letzteren scheint sie jedoch langsamer als in den Zweigen fortzuschreiten und von der Spitze aus zu erfolgen. Sowohl bei Zweigen, welche während des Winters im geheizten Raum in Wasser gestanden und dort Blätter, neue Zweige, resp. Wurzeln getrieben hatten, wie zur Frühjahrszeit bei Zweigen von im Freien befindlichen Bäumen wurde beobachtet, dass eine grössere Menge transitorischer Stärke in der Rinde sich ansammelte und zwar die grösste Menge in der Rinde des Knotens auf derjenigen Seite, auf welcher die Knospe sich befand. Soweit die vegetativen Knospen sich erstrecken, tritt die Lösung der Stärke im ganzen Zweige gleichzeitig ein; sie vollzieht sich aber in den einzelnen Theilen des Zweiges ungleichmässig, insofern man in den Knoten nicht eher eine Abnahme der Stärke bemerkt, als bis dieselbe aus den Internodien fast vollständig verschwunden ist. In den verschiedenen Geweben schreitet die Lösung der Stärke ungleichmässig fort: In der Mehrzahl der beobachteten Fälle fand ihre vollständige Auflösung zuerst im Holzparenchym und in den Holzfasern, darauf abwechselnd bald in der Markscheide, bald in den Markstrahlen oder in beiden Gewebstheilen zugleich statt. Vollständig verschwand die Stärke zuerst in den einjährigen, darauf in den zweijährigen Zweigen u. s. w.

Zwischen den abgeschnittenen Zweigen, welche in Wasser Wurzeln

bilden (Salix und Populus) und denjenigen, bei welchen dies nicht der Fall ist, wurde rücksichtlich der Lösungsvorgänge der Stärke kein Unterschied constatirt. In Betreff der Lebensdauer der in Wasser gestellten Zweige wurde beobachtet, dass die bewurzelten Zweige bis zum Herbst fortvegetirten, während die jungen Triebe von unbewurzelten Zweigen kurze Zeit, nachdem die Reservestoffe der letzteren aufgezehrt waren, abstarben.

„4. Wie verhalten sich diejenigen Pflanzen oder Pflanzentheile, in welchen sich den Winter hindurch gar keine oder nur sehr wenig Stärke vorfindet, gegenüber denjenigen, bei welchen sich Stärke in grösserer Menge abgelagert hat?“ Bei einem Exemplar von Salix fusca, sowie bei mehreren Exemplaren von Tilia Europaea und Betula alba konnte im Februar keine Spur Stärke nachgewiesen werden. Als Zweige von diesen Bäumen in Gefässe mit Wasser gesteckt wurden, welche in einem warmen Raume standen, zeigte sich in ihnen bereits nach einigen Tagen Stärke. Die Menge derselben in den stärkeführenden Zellen dieser Zweige nahm hierauf von Tag zu Tag zu. Dieselbe Erscheinung wurde an denselben Bäumen auch nach eingetretenem Saft im Frühjahr wahrgenommen.

„5. Wie weit vermögen die Zweige mit ihrem Vorrath an Reservestoffen Blätter und junge Zweige zu entwickeln?“ Eine grössere Anzahl Zweige von Tilia Europaea und Fagus silvatica wurde am 15. April 1871, zu welcher Zeit die Knospen sich noch nicht verändert hatten, an einem völlig dunkeln Ort in Wasser gesetzt. Am 9. Juni war sämmtliche Stärke aufgezehrt. An den Lindenzweigen hatten sich über 1 Cm. lange Blätter und bis 8 Cm. lange junge Zweige gebildet; die Blätter der Buchenzweige besassen eine Länge von ca. 4 Cm. Aehnlich verhielten sich Zweige von Corylus Avellana, Salix alba u. s. w. Dem Lichte exponirt starben die im Finstern gebildeten Blätter zum grösseren Theil ab; einige dagegen wurden durch Bildung von Chlorophyllkörnern grün, und bei diesen wurde die erste Stärke wieder in den Schliesszellen der Stomata wahrgenommen.

Abnorme Vegetationserscheinungen einer Hyacinthenzwiebel.

Ueber drei verschiedene Vegetationen einer und derselben Hyacinthenzwiebel, von Chevreul[1]). Die Zwiebel einer doppelten, rothblühenden Hyacinthe wurde in 3 auf einander folgenden Jahren, sobald die erste Knospe erschien, in ein mit Seinewasser gefülltes Gefäss gesetzt und bei diesen 3 Vegetationen Folgendes beobachtet:

Die 1. Vegetation umfasste einen Zeitraum von 120 Tagen: ultimo December 1867 bis 1. Mai 1868. Nach 34 Tagen erschienen Blüthenknospen, welche den Blüthenstiel verdeckten. Allmälig kam der letztere zum Vorschein, die Knospen erblühten. Die Blüthen erhielten sich 20 Tage, während der Stiel nach 86 Tagen noch unverwelkt und 12 Cm. lang war. Erst 74 Tage nach dem Einsetzen der Zwiebel, als die Blumen bereits vollkommen verwelkt waren, erschienen die Laubblätter, sie erhielten sich grün bis zum Ende des Versuches, das grösste von ihnen erreichte eine Länge von 14 Cm. Während der ganzen Vegetation hatte die Zwiebel nicht ein einziges Würzelchen entwickelt.

---

1) Compt. rend. 1871. **72**. 431.

Die 2. Vegetation dauerte vom 10. October 1868 bis zum 1. März 1869, also im Ganzen 141 Tage. Bereits am 7. Tage brachen Wurzeln, 20 an der Zahl, hervor und zwar nicht aus der Peripherie der Zwiebelscheibe — wie dies Regel ist —, sondern aus dem Inneren derselben. Am 20. Tage fingen die Laubblätter an sich zu entwickeln, vom 50. Tage an begann der Blüthenstiel zu wachsen und nach 113 Tagen erschien noch ein zweiter Blüthenstiel. Am Schluss des Versuches waren die Laubblätter noch schön grün, das längste mass 32 Cm. Ebenso waren die beiden Blüthenstiele noch grün und hatten eine Länge von 35 resp. 40 Cm. erreicht.

Die 3. Vegetation dauerte vom 1. Februar bis incl. 20. April 1870, mithin im Ganzen 79 Tage. Erst nach 25 Tagen machte sich die Bildung von Laubblättern bemerkbar, nach 38 Tagen kam der Blüthenstiel zum Vorschein. Die Blüthe begann am 47. Tage und währte 2 Wochen. Der Blüthenstiel wurde nicht länger als 5,5 Cm. und welkte am 66. Tage nach der Immersion der Zwiebel. Am Schluss des Versuches waren die Laubblätter im Absterben begriffen, das längste hatte 15,5 Cm. Eine Wurzelbildung fand ebenso wenig wie in der ersten Vegetation statt. Die 3. Vegetation war also abnorm wie die erste, unterschied sich von der letzteren aber dadurch, dass die Blätter vor dem Blüthenstiel erschienen und sich verhältnissmässig viel besser als dieser entwickelten, sowie ferner dadurch, dass Blätter, Blüthenstiel und Blüthen merklich kürzere Zeit lebten, als dieselben Organe der 1. Vegetation.

Diese Beobachtungen zeigen, wie die Production von Blüthenstielen und Blättern unter Umständen allein durch Imbibition von Wasser, ohne Mitwirkung der Wurzelkraft ermöglicht wird.

Ueber das Welken der Pflanzen.

Versuche über das Welken der Pflanzen, von Ed. Prillieux[1]). — Welke Pflanzentheile wurden, nachdem ihre Schnittflächen verkittet waren, gewogen, hierauf unter einer grossen Glasglocke in einer mit Wasserdampf gesättigten Luft aufgehängt und nach einiger Zeit wieder gewogen.

Versuch I: Fünf völlig welke Blätter von Malva silvestris mit Blattstielen wogen 5,98 Grm. Nachdem sie sich 3 Tage unter der Glocke befunden und ihre Turgescenz wieder erlangt hatten, wogen sie nur noch 5,58 Grm.

Versuch II: Ein junger Stengel von Campanula Trachelium war in der Sonne gänzlich welk und so schlaff geworden, dass seine Spitze unter dem Einfluss der Schwerkraft senkrecht herabhing. Nachdem dieser Stengel in die feuchte Atmosphäre gebracht war, zeigte sich bereits am folgenden Tage der herunterhängende Theil aufgerichtet und in fast horizontaler Lage, erhob sich darauf immer mehr und stand schliesslich vertical.

Unter denselben Verhältnissen richteten sich junge Inflorescenzen von Solidago canadensis — wenn auch weniger vollständig — wieder auf. Sie wogen bei Beginn des Versuches, als sie schlaff herunter hingen, 4,53 Grm. und am Schluss des Versuches nur noch 4,15 Grm.

Versuch III: Ein junger Zweig von Sambucus nigra mit 3 Blattpaaren wog in sehr welkem Zustande 16,60 Grm. In der feuchten Luft

[1]) Compt. rend. 1870. **71.** 81.

gewann er langsam ein wenig Frische. Nach Verlauf von 5 Tagen hatte sich das oberste Blattpaar nebst der Stammspitze wieder aufgerichtet, während die unteren Blätter zwar hinreichend frisch, aber nicht aufgerichtet waren. Der Zweig wog jetzt nur 15,60 Grm.

Versuch IV: Ein kräftiger Trieb von Mercurialis annua, welcher sehr welk und so schlaff war, dass seine beiden Enden senkrecht von jeder Seite des Trägers, an dem man ihn befestigt hatte, herabhingen, wog 3,85 Grm. Unter die Glocke gebracht zeigte sich die Pflanze bereits am nächsten Tage fester, nach 2 Tagen hatte sie sich vollständig aufgerichtet, und ihre Blätter hatten wieder ein frisches Aussehen. In diesem Zustande wog sie 3,77 Grm.

Versuch V: Ein sehr starker Stock von Parietaria officinalis welkte in der Sonnengluth; der obere, noch zarte Theil des Stengels hing ohne Stütze der Schwere folgend herab. Gewicht = 5,65 Grm. In feuchter Luft aufgehängt erschien er vom dritten Tage an weniger welk, und am vierten Tage befand sich der Stengel beinahe völlig wieder in seiner normalen Lage, die Blätter waren emporgerichtet, straff und frisch. Das Versuchsobject hatte jetzt ein Gewicht von 4,78 Grm.

In allen diesen Versuchen wurde ein Gewichtsverlust während des Aufenthaltes in der mit Wasserdampf gesättigten Luft constatirt. Eine Absorption von Wasserdampf hatte somit nirgends stattgefunden, und in der Wasseraufnahme von aussen war nicht der Grund zu suchen, weshalb die jüngsten Pflanzentheile ihre Festigkeit und Frische wieder erlangt hatten.

Bei aufmerksamer Betrachtung wurde wahrgenommen, dass sich die unteren Stengelpartien zusammengezogen und unter Aufgabe der ursprünglich cylindrischen Form abgeplattet hatten. Das Ende des Stengels hingegen in einer Länge von ungefähr 8 Cm. bis zur Vegetationsspitze hatte seine cylindrische Form bewahrt. Hier fehlte es also nicht an Wasser, und die jüngsten Theile hatten ihre Festigkeit und Turgescenz wieder erlangt nicht durch Wasserabsorption aus der feuchten Luft, sondern durch das Wasser, welches die älteren Theile an sie abgegeben hatten.

Dies Resultat steht in Einklang mit den Erscheinungen, welche Nägeli an der Kartoffelknolle beobachtete. Lässt man nämlich eine frische Kartoffel an der Luft liegen und Wasser verdunsten, so werden erst die der Basis zunächst befindlichen Theile weich und runzlig, während die obere Hälfte noch fest und glatt ist. Schliesslich wenn die übrige Knolle bereits fast trocken ist, hat der Terminaltrieb noch ein turgescentes Gewebe und eine glatte Oberhaut. Auch hier findet also eine sehr deutliche, von unten nach oben gerichtete Wasserströmung statt. —

Ueber den Einfluss einiger Bedingungen auf die Transpiration der Pflanzen

Ueber den Einfluss einiger Bedingungen auf die Transpiration der Pflanzen, von J. Baranetzky[1]). — Zu den im Sommer 1871 ausgeführten Versuchen dienten theils kräftige, in Glastöpfen vegetirende Kürbispflanzen, theils abgeschnittene und in Wasser gestellte Zweige. Die Verdunstung durch die Oberfläche des Bodens resp. Wassers war aus-

[1]) Botan. Zeitung. 1872. 65. 81b. 97.

geschlossen. Bei den Kürbispflanzen wurde die Erde vor Beginn des Versuchs so stark begossen, dass sie am Schluss desselben noch feucht, eine Beeinflussung der Resultate durch den Feuchtigkeitsgrad des Bodens also nicht zu befürchten war. Lufttemperatur und psychrometrische Differenz wurden in unmittelbarster Nähe der Versuchspflanzen beobachtet. Die Bestimmungen des verdunsteten Wassers geschahen durch möglichst häufige, zuweilen alle Viertelstunde wiederholte Wägungen. Hierbei stellten sich gleich im Anfange auffallende Schwankungen in der Transpiration heraus, obgleich während der kurzen Zeit zwischen den einzelnen Wägungen die atmosphärischen Bedingungen unverändert geblieben waren. Directe Versuche ergaben, dass diese Unregelmässigkeit in der Transpiration durch die beim Transport der Pflanzen zur Wage unvermeidlichen Erschütterungen veranlasst wurde. Der Einfluss der Erschütterungen auf die Wasserverdunstung äusserte sich in der Weise, dass unmittelbar nach stattgehabtem Stoss eine Steigerung der Transpiration eintrat, hierauf eine Verminderung derselben folgte und bei mehrmals wiederholter Erschütterung die Verdunstung für einige Zeit gänzlich aufhörte. Die Erklärung, welche Verfasser für diese Erscheinung giebt, ist folgende: „Die prall mit dem wässerigen Zellinhalt gefüllten, mit elastischen Wänden versehenen Zellen des Blattparenchyms gerathen bei einem Stoss auf die Pflanze in unregelmässige, zitternde Bewegungen, wobei die Intercellulargänge stellenweise comprimirt werden und einen Theil der in ihnen enthaltenen, mit Wasserdampf geschwängerten Luft ausstossen müssen. Im folgenden Augenblick aber muss die letztere durch frische atmosphärische Luft sofort ersetzt werden. Darum wird auch in der darauf folgenden Zeit, so lange die erneuerte Luft der Intercellularräume noch nicht wieder einen gewissen Grad der Sättigung mit Wasserdämpfen erreicht hat, die Transpiration beträchtlich herabgedrückt. Bei fast unaufhörlichen Stössen und Erschütterungen, welchen die Pflanzen und die besonders leicht beweglichen Pflanzenblätter von den Winden ausgesetzt sind, kann sich die Luft der Intercellularräume der Blätter beständig und vollkommen erneuern. Es ist das vielleicht einer der nicht unwichtigsten Umstände, welche das immer so entschieden bessere Gedeihen der im Freien stehenden Pflanzen bedingen." — Um den Einfluss der Erschütterungen zu eliminiren, liess Verfasser die Versuchspflanze fortwährend auf der Wage stehen und führte die Wägungen selbst mit möglichster Vorsicht aus. Aber auch bei dieser Methode, den Wasserverlust zu bestimmen, zeigte es sich, dass ungeachtet des Gleichbleibens aller übrigen Factoren die Transpiration anfänglich schnell, dann langsamer abnahm und sich erst wieder steigerte, als die Wägungen nach längeren Pausen vorgenommen wurden. Hiernach hatten auch die schwachen Erschütterungen bei dem jedesmaligen Wägen eine Depression der Verdunstung zur Folge. Die Wirkung schwacher Erschütterungen auf die Pflanzen unterscheidet sich indessen wesentlich von derjenigen heftiger Stösse: Durch die ersteren wird höchst wahrscheinlich eine Störung im Gleichgewicht der Gewebespannungen sowie eine Verengerung der Spaltöffnungen bewirkt und hierdurch die Transpiration beschränkt.

Die von dem Verfasser über die Wirkung der Beleuchtung auf die Transpiration angestellten Versuche ergaben im Allgemeinen eine

Bestätigung der herrschenden Ansicht, wonach die Wasserverdunstung durch die Pflanzen im Licht viel stärker und abhängig ist von der Intensität des Lichtes. Aber die Beziehungen zwischen Beleuchtung und Transpiration waren bei derselben Pflanze unter Umständen sehr verschieden. Wurde nämlich die Beleuchtung in kurzen Intervallen mehrmals gewechselt, so beobachtete man, dass die Unterschiede in der Wasserverdunstung immer kleiner wurden. Die Empfindlichkeit der Pflanze gegen Lichtreizungen vermindert sich also; sie wird schliesslich ganz aufgehoben, wenn diese Reizungen sich oftmals wiederholen. — Es wurde ferner wahrgenommen, dass der plötzliche Uebergang vom Licht zur Finsterniss oder umgekehrt eine stärkere Reizung ausübt, als das Verweilen selbst im Licht oder im Finstern. Nur in einzelnen Fällen erwies sich das Licht ganz indifferent, so dass die Wasserverdunstung im Licht und im Dunkeln gleich blieb, und zweimal wurde sogar die Beobachtung gemacht, dass die Transpiration im Finstern stärker war, als im Licht. — Die Ursachen dieses verschiedenen Verhaltens einer und derselben Pflanze gegen Lichtreizungen sind jedenfalls in der Pflanze selbst zu suchen. Man hat hier zunächst dem Alter der transpirirenden Organe Rechnung zu tragen: Vollkommen entwickelte, ausgewachsene Blätter scheinen ohne Ausnahme im Licht stärker, als im Finstern zu verdunsten; unempfindlich gegen Licht zeigten sich durchschnittlich Blätter, welche zwar schon entwickelt, aber noch nicht völlig ausgewachsen waren; in den beiden Fällen, wo eine stärkere Transpiration im Finstern constatirt wurde, waren die Blätter noch ganz jung. Indessen ist das Alter der Blätter nicht die einzige Bedingung, welche das Verhalten der Blätter gegen das Licht bestimmt; die Erforschung der übrigen hier zusammen wirkenden Factoren muss ferneren Studien vorbehalten bleiben. —

Ueber den Wasserbedarf der Cerealien.

Wie viel Wasser beanspruchen unsere Getreidearten zur Production einer vollen Ernte? von H. Hellriegel[1]). Auf der Station Dahme sind seit einer Reihe von Jahren Versuche über das Wasserbedürfniss und die Wasserverdunstung der Getreidearten, speciell der Gerste ausgeführt worden, deren wichtigste Resultate vom Verfasser kurz mitgetheilt werden.

Versuche vom Jahre 1867.

Gleich grosse Culturgefässe wurden mit Quarzsand gefüllt, demselben die erforderlichen Pflanzennährstoffe zugesetzt und je 4 dieser Gefässe mit Sommerroggen, Sommerweizen und Hafer angesät. In Gefäss No. 1 wurde der Sand sehr feucht, in No. 2 mässig feucht, in No. 3 ziemlich trocken, in No. 4 sehr trocken erhalten. Producirt wurden Gramme Trockensubstanz:

---

[1]) Amtl. Vereinsbl. f. d. Mark Brandenburg. 1871. 60.

No. des Gefässes	Bodenfeuchtigkeit in Procenten der wasserhaltenden Kraft des Sandes	Weizen		Roggen		Hafer	
		Gesammt-ernte	Körner	Gesammt-ernte	Körner	Gesammt-ernte	Körner
1.	80 bis 60	34,685	11,420	26,718	10,323	27,633	11,853
2.	60 bis 40	31,693	10,298	25,478	10,351	24,846	10,911
3.	40 bis 20	23,480	8,425	19,860	8,080	19,595	7,810
4.	20 bis 10	9,768	2,758	12,146	3,876	5,988	1,798

Versuche mit Gerste vom Jahre 1870.

Bei den vorstehend mitgetheilten Versuchen, welche, mehrere Jahre wiederholt, stets dieselben Resultate ergaben, wurde die Bodenfeuchtigkeit innerhalb bestimmter Grenzen erhalten, ein Begiessen fand erst statt, so oft die Minimalgrenze nahezu erreicht war, und bei anhaltend hoher Lufttemperatur kam es einige Male vor, dass der Wassergehalt des Sandes etwas unter das beabsichtigte Minimum herabsank. Es erschien deshalb zweckmässig, das Begiessen in der Weise zu reguliren, dass den einzelnen Vegetationsgefässen am Abend jedes Tages so viel Wasser zugewogen wurde, wie sie den Tag über verdunstet hatten. Die nachstehende Tabelle bringt die Resultate, welche nach diesem Verfahren mit Gerste erzielt wurden.

No. des Gefässes	Bodenfeuchtigkeit. in Procenten der wasserhaltenden Kraft des Sandes	Trockensubstanz Gramme:	
		Gesammt-ernte	Körner
1.	80	19,693	8,767
2.	60	22,763	9,957
3.	40	21,760	10,507
4.	30	17,194	8,697
5.	20	14,620	7,748
6.	10	6,303	3,287
7.	5	0,123	—

In der äusseren Erscheinung der unter fortwährendem Wassermangel aufwachsenden Pflanzen (Nr. 5, 6, 7) fand sich kein Merkmal, welches dieselben vor den unter normalen Feuchtigkeitsverhältnissen vegetirenden Individuen gekennzeichnet hätte. Keine Pflanze welkte; alle waren vielmehr straff und turgescent, die Durstpflanzen selbst noch dunkler grün, als die anderen; die Vegetationszeit war für alle Pflanzen von gleich langer Dauer. Der Einfluss der Trockenheit äusserte sich eben in der bei der Ernte zum Ausdruck gelangten Weise, dass zunächst weniger Wurzeln, später weniger Blätter, Halme und Körner gebildet wurden, dass also eine weniger intensive Neubildung organischer Substanz stattfand. In welchem Grade sich die Pflanzen schon zur Zeit ihres Keimlebens dem gegebenen Feuchtigkeitsgehalte des Bodens accommodiren, lehrt folgende Beobachtung: Ein Gefäss wurde mit angekeimten Gerstenkörnern besät, mit äusserst wenig Wasser begossen und das durch den Boden verdunstete

Wasser von Zeit zu Zeit ersetzt. Nach 6 Wochen hatte noch keines der gesäten Körner die Erdoberfläche durchbrochen, und in der Meinung, dass die Saat verdorben sei, sollte dass Gefäss weiterhin zur Ermittelung der durch den unbewachsenen Boden stattfindenden Verdunstung verwendet werden. Als zu diesem Zweck dem Gefäss ein grösseres Wasserquantum zugewogen wurde, liefen schon am Morgen des nächsten Tages die jungen Pflanzen freudig auf. Die Gerstenkörner waren also während der langen Durstperiode nicht zu Grunde gegangen, sondern hatten ihr Keimleben fortgesetzt, ohne indessen weiter, als unmittelbar unter die Bodenoberfläche vorzudringen.

Bei der beschriebenen Einrichtung der Versuche waren die Pflanzen von ihrer frühesten Jugend an bis zum Schluss der Vegetation fortwährend einem gleichmässigen, mehr oder weniger grossen Wassermangel ausgesetzt. Dieser Fall kommt in der Natur nicht vor; die im Freien wachsenden Pflanzen haben vielmehr zeitweise Ueberfluss von Bodenfeuchtigkeit und dann wieder Perioden der grössten Trockenheit. Um diese natürlichen Verhältnisse einigermassen nachzuahmen, wurden in einer anderen Versuchsreihe die einen Pflanzen in ihrer Jugend stark, späterhin schwach begossen, andere dagegen umgekehrt behandelt. Ein Gefäss, dessen Bodenfeuchtigkeit bis zur Blüthe der Gerstenpflanzen auf 60 pCt., von da ab auf 20 pCt. der wasserhaltenden Kraft des Sandes erhalten wurde, lieferte 8,263 Grm. Körner, 11,443 Grm. Stroh, in Summa 19,706 Grm. Trockensubstanz. In einem andern Gefäss, dessen Bodenfeuchtigkeit bis zum Schossen 20 pCt., von da ab 60 pCt. der wasserhaltenden Kraft betrug, wurden geerntet 10,072 Grm. Körner, 8,390 Grm. Stroh, im Ganzen 18,462 Grm. Trockensubstanz. In dem ersten dieser Versuche wurde die Körnerausbildung beeinträchtigt. Starke Trockenheit zur Zeit der Blüthe kann selbst ein vollständiges Fehlschlagen der Körner, ein „Verscheinen“ zur Folge haben. In dem zweiten dieser Versuche hatte die nachfolgende reichliche Wässerung die Körnerproduction befördert; das Stroh aber blieb kurz und knapp. Die Nachtheile einer zur Zeit des schnellsten Wachsthums überstandenen Durstperiode von etwa 14 Tagen lassen sich durch eine darauf folgende reichliche Wasserzufuhr nicht wieder ausgleichen. Erst wenn die Körner fast bis zu ihrer normalen Grösse ausgebildet sind, leidet die Pflanze wenig oder gar nicht in Folge von Trockenheit. In allen früheren Vegetationsperioden wirkt stark anhaltende Trockenheit nachtheilig auf die gesammte Entwickelung, und zwar um so nachtheiliger, je früher sie eintritt.

Die zweite Aufgabe der Dahmenser Versuche war die Ermittelung der relativen Verdunstungsgrösse der Cerealien. In dieser Beziehung wurde gefunden, dass zur Production von 1 Kilo lufttrockener Gerstenkörner — die Verdunstung durch den Boden eingeschlossen — 700 Kilo Wasser erforderlich sind. Nahezu dieselbe Zahl stellte sich für die anderen Getreidearten heraus. Mit Hülfe dieser Verhältnisszahl, welche Verfasser mit Rücksicht auf die vielen das Leben der Pflanzen beeinflussenden und auf das Ernteresultat zusammen einwirkenden Factoren ausdrücklich als eine nur annähernd richtige bezeichnet, lässt sich berechnen, wie viel Wasser die Getreidearten zur Production einer vollen Ernte nöthig haben. Für

die kleine Gerste (Hordeum vulgare) macht sich diese Berechnung folgendermassen: Als mittlere Körnerernte pro Hektare kann man 55 Scheffel à 50 Liter annehmen. Das in Wirklichkeit producirte Körnerquantum ist indessen grösser, und wenn man die durch Vogelfrass, durch die Manipulationen beim Ernten u. s. w. herbeigeführten Verluste gleich 12 Scheffel setzt, so würde der wahre Körnerertrag 67 Scheffel pro Hektare betragen. Ein Scheffel kleine Gerste wiegt 29 bis 30 Kilo, im Mittel 29,5 Kilo; 67 Scheffel wiegen mithin 1976 Kilo. Um dies Körnergewicht zu produciren, sind $1976 \times 700 = 1383200$ Kilo Wasser nothwendig. Eine Regenhöhe von 1 Cm. entspricht einem Regenfall von 100000 Kilo pro Hectare; 1383200 Kilo Wasser sind mithin gleich einer Regenhöhe von 13,8 Cm. Der jährliche Regenfall für Deutschland beträgt im Durchschnitt 65 Cm., für die regenarme Mark Brandenburg nur 54 Cm. Von diesen 54 Cm. fallen in den Monaten Mai, Juni, Juli — der Vegetationszeit der kleinen Gerste — ca. 16 Cm. Ein Theil dieser Regenmenge läuft von der Oberfläche des Bodens ab, ein Theil versinkt in die tieferen Bodenschichten. Wenn man ferner bedenkt, dass für die vollständige Ausnutzung des Regenwassers durch die Pflanzen eine gleichmässige Vertheilung desselben über die ganze Vegetationszeit erforderlich ist, so gelangt man zu dem Schluss, dass der mittlere Regenfall von 16 Cm. zur Production einer mittleren Gerstenernte nicht ausreicht, sondern dass hierzu die Winterfeuchtigkeit des Bodens beitragen muss. Auf Grund dieser Betrachtungen spricht sich Verfasser dahin aus, dass die Höhe der Ernten durch die Menge und die Vertheilung des Regens vielmehr beeinflusst wird, als durch irgend einen anderen Factor. Von den Mitteln zur Erhöhung der Bodenfeuchtigkeit empfiehlt sich in erster Reihe künstliche Wässerung, und, wo diese nicht ausführbar ist, Verbesserung der physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens durch Vertiefung der Ackerkrume und durch reichliche Düngung.

Zur Demonstration des günstigen Einflusses, welchen eine künstliche Wässerung auf Feldfrüchte ausübt, wurden auf einem frisch rajolten Felde 10 gleich grosse Parcellen verschieden gedüngt und mit Gerste bestellt. Jede dieser 10 Parcellen wurde halbirt und die eine Hälfte begossen, die andere nicht. Das Begiessen wurde in der Weise ausgeführt, dass die in Summa zugeführte Wassermenge einem Regenfall von 11 Cm. — der Differenz zwischen der jährlichen Regenhöhe in Deutschland und am Wohnorte des Versuchsanstellers — entsprach. Diese künstliche Bewässerung hatte ungeachtet der anhaltend feuchten Witterung den Erfolg, dass die Gerste auf den bewässerten Hälften der einzelnen Parcellen ohne Ausnahme besser stand, als auf den anderen, welche allein auf die atmosphärischen Niederschläge angewiesen waren. Die Resultate dieser Versuche wurden durch den Frass der Fritfliege getrübt; indessen stellte sich doch Folgendes heraus. Die Erntegewichte von der unbewässerten und der bewässerten Hälfte derselben Parcellen verhielten sich:

in einem Falle = 40 : 73,
in einem zweiten „ = 33 : 49,
„ „ dritten „ = 40 : 73,
„ „ vierten „ = 66 : 88.

Aufnahme von tropfbar flüssigem Wasser durch die Blätter von Landpflanzen.

Vermögen die Blätter der Pflanzen tropfbar flüssiges Wasser aufzunehmen? von L. Cailletet[1]). — Die Möglichkeit einer Wasseraufnahme durch die Pflanzenblätter wird von einigen Forschern behauptet, von anderen — unter ihnen Duchartre — in Abrede gestellt. Verfasser nahm diese streitige Frage auf und erstrebte ihre Beantwortung nach einer wesentlich neuen Methode. Während man nämlich bei früheren derartigen Untersuchungen zum Nachweis einer etwa stattgehabten Wasseraufnahme sich allgemein der Wage bediente, nahm Verfasser von der Anwendung derselben Abstand, weil ihre Angaben getrübt werden durch verschiedene Umstände, welche, wie z. B. die Entwickelung von Sauerstoff und die Wassertranspiration während des Wägens, nach entgegengesetzter Richtung hin wirksam sind. Das vom Verfasser eingeschlagene Verfahren war folgendes: In die eine Oeffnung eines mit doppelter Tubulatur versehenen Glasgefässes wurde der zu untersuchende Zweig, ohne ihn von der Pflanze zu trennen, eingeführt, und mittelst Kautschukstöpsel und leichtflüssigem Kitt ein vollkommen dichter Verschluss hergestellt. Das Gefäss wurde darauf mit Wasser gefüllt und in die zweite Oeffnung eine communicirende Glasröhre von kleinem Durchmesser eingepasst. Die letztere diente als Manometer, indem jede noch so kleine Volumveränderung des in dem Gefäss befindlichen Wassers sich durch ein Steigen oder Sinken des Wassers in der engen Röhre kund gab. Mit Hülfe dieses Apparates wurde eine grössere Anzahl von Versuchen mit Zweigen von Bignonia grandiflora, vom Weinstock, von Eupatorium ageratoïdes und von Fuchsia ausgeführt. Von den untersuchten Pflanzen, welche sämmtlich in einem reichlich feuchten Boden vegetirten, nahm keine einzige durch ihre Blätter Wasser auf. Verfasser prüfte nun in Töpfen gezogene Pflanzen, indem er den Feuchtigkeitsgrad des Bodens in den Töpfen verschiedentlich veränderte. Dabei stellte sich heraus, dass die Blätter in der That Wasser aufnahmen, sobald der Feuchtigkeitsgehalt des Bodens unter eine gewisse Grenze herabsank, und dass sie um so grössere Wassermengen aufnahmen, je trockener der Boden wurde. So absorbirte ein leicht welker Zweig von Eupatorium mit 6 Blättern von ca. 90 □Cm. Oberfläche in einer Nacht bei einer Temperatur von 22° mehr als 4 Cc. Wasser. Um der Wasseraufnahme durch die Blätter ein Ziel zu setzen, genügte es, den Boden des Blumentopfes zu begiessen: das Sinken des Wasserniveaus im Manometerrohre hörte fast augenblicklich auf. Aus diesen Versuchen zieht Verfasser den Schluss, dass eine Pflanze, welche in feuchtem Boden wächst und durch ihre Wurzeln die für den normalen Lebensunterhalt nöthige Wassermenge erhält, tropfbar flüssiges, ihre Blätter benetzendes Wasser **nicht** aufnimmt, dass aber diese Aufnahme beginnt, sobald die Blätter in Folge der Austrocknung des Bodens welk werden.

Ein anderer Versuch wurde mit einer Pourretia ausgeführt. Diese wurzellose Bromeliacee befand sich, aufgehängt an einem Metalldraht, bereits länger als 6 Jahre im Gewächshaus, während welcher Zeit sie reichlich Blätter und Blüthen entwickelt hatte. Ihr Wasserbedarf wurde durch

[1]) Compt. rend. 1871. **73.** 681.

Benetzen mittelst einer Gartenspritze gedeckt. Am 15. Juli 1871 betrug das Gewicht der Pourretia 65,32 Grm. Drei Tage nicht mit Wasser versehen, verlor sie durch Transpiration regelmässig jede Stunde 0,02 Grm. ihres Gewichtes. Die allmälig ganz welk gewordene Pflanze wurde hierauf einige Augenblicke unter Wasser getaucht und 6 Stunden später, als sich mit Bestimmtheit annehmen liess, dass das den Blättern adhärirende Wasser verdampft war, gewogen. Sie hatte während der kurzen Zeit, welche sie sich unter Wasser befand, eine Zunahme von 0,68 Grm. erfahren. Dieser Eigenschaft, Wasser und die darin gelösten Nährstoffe durch die Blätter aufzunehmen, ist es zuzuschreiben, dass die Pourretia und gewisse andere Pflanzen wachsen und gedeihen, ohne jemals mit dem Boden in Berührung zu kommen.

Ueber den Ursprung des Kohlenstoffs in den chlorophyllhaltigen Pflanzen.

Ueber den Ursprung des Kohlenstoffs in den chlorophyllhaltigen Pflanzen, von L. Cailletet[1]). Mehrere Physiologen halten es mit Jul. Sachs[2]) für denkbar, „dass nicht schmarotzende Pflanzen mit grünen Blättern, welche ausschliesslich in sehr humosem Boden wachsen, einen Theil ihrer organisirbaren Substanz durch Aufnahme organischer Stoffe, einen Theil durch Assimilation der Kohlensäure gewinnen“. Zur Prüfung dieser Ansicht führte Verfasser folgende Versuche aus: Ueber Exemplare der Linse, der Passionsblume, des Rapses, welche in 25 bis 30 Liter guten Boden enthaltenden Töpfen wuchsen und in voller Vegetation standen, wurde ein Cylinder von weissem Glas gestülpt und der Raum zwischen der oberen Oeffnung des Cylinders und dem Stengel des Versuchsobjectes mit Baumwolle oder Asbest lose verstopft. Durch eine am unteren Theil dieses Cylinders befindliche enge Oeffnung strömte aus einem Gasometer von 500 Liter Inhalt atmosphärische Luft, welche vorher von ihrer Kohlensäure befreit war, mit so viel Pression ein, dass die äussere Luft nicht zutreten konnte. Bei sämmtlichen Versuchen wurde constatirt, dass die Pflanzen in ihrem Wachsthum stillstanden, dass die unteren Blätter sich gelb färbten und abfielen, dass nach kurzer Zeit der Stengel welkte und abstarb. Bereits im Absterben begriffene Pflanzen, welchen Kohlensäure mit der Luft zugeführt wurde, lebten wieder auf, entwickelten neue Blätter und durchliefen die einzelnen Vegetationsperioden in ganz normaler Weise unter dem Gläscylinder.

Verfasser zieht aus diesen Versuchen den Schluss, dass die im Boden vorhandenen organischen Umsetzungsproducte und die Kohlensäure desselben zur Unterhaltung des Lebens chlorophyllhaltiger Pflanzen völlig unzureichend sind, dass vielmehr der ganze Kohlenstoff dieser Pflanzen aus der atmosphärischen Kohlensäure stammt.

Aufnahme von Humuskörpern durch die Pflanzen.

W. Detmer ist anderer Ansicht im Betreff der Aufnahme von Humuskörpern durch die Pflanzen[3]). — Nach des Verfassers Untersuchungen erwiesen sich Huminsäure und ihre Salze diffusionsunfähig und ausser Stande, vegetabilische Organismen zu ernähren, gleichviel ob dieselben Zellen mit einer Cellulosemembran besitzen, oder ob ihr Körper

---

[1]) Compt. rend. 1871. **73.** 1476.
[2]) Handb. d. Experimental-Physiologie. 129.
[3]) Die landw. Versuchsstationen. **15.** 284.

einzig und allein von einer Protoplasmamasse gebildet wird. Dagegen ist die Quellsatzsäure [1]) — Oxydationsproduct der Huminsäure und des Humins — ebenso wie ihre Ammoniakverbindung diffusionsfähig und wurde durch die Wurzeln von Erbsenkeimpflanzen aufgenommen. Verfasser hält es für wahrscheinlich, dass organische Stoffe, welche nach Art der Quellsatzsäure (Apocrensäure) von den Wurzeln der chlorophyllhaltigen Pflanze aufgenommen werden, auch als Nahrungsmittel dienen, indem sie mit in die Processe der Stoffmetamorphose hineingezogen werden.

Ueber die Bedeutung der organischen Bodensubstanzen für die Processe der Pflanzenernährung.

Ueber die Bedeutung der organischen Bodensubstanzen für die Processe der Pflanzenernährung, von L. Grandeau [2]). Ackererden von anerkannter Fruchtbarkeit enthalten eine eigenthümliche Verbindung von organischer Materie mit Kieselsäure, Phosphorsäure, Eisenoxyd, Kali, Kalk und Magnesia. Diese Verbindung ist im Boden höchst wahrscheinlich mit den alkalischen Erden vereinigt und in dieser complexen Form weder durch Wasser noch durch verdünnte Säuren oder Laugen extrahirbar. Wenn man aber ihre Vereinigung mit den alkalischen Erden zerstört durch Digestion mit verdünnter Salzsäure oder Oxalsäure, die Masse nach Entfernung des Säureüberschusses mit Ammoniakliquor durchfeuchtet und wiederholt mit ammoniakalischem Wasser auswäscht, so gelingt es unter gleichzeitiger Entfärbung der Ackererde, die genannte eigenthümliche Verbindung als tiefbraune Flüssigkeit zu erhalten. Zu demselben Resultat gelangt man, wenn man humose Ackererden mit einer verdünnten Lösung von Ammoncarbonat behandelt. Das Ammonsalz wird hierbei zerlegt, seine Kohlensäure fixirt den Kalk, während freie Kohlensäure ohne Einfluss ist, und das Ammoniak bewirkt die Lösung der organischen Materie. Die mit derselben verbundenen Basen und Säuren lassen sich erst nachweisen, nachdem die zur Trockne gebrachte Masse geglüht ist. Von 0,20 Grm. Phosphorsäure, welche 100 Grm. einer Podolischen Schwarzerde enthielten, wurden nach dem beschriebenen Verfahren 0,16 Grm. = 80 pCt. in Lösung gebracht. Wird dieser schwarzbraune Bodenauszug in das innere Gefäss eines Dialysators gefüllt, so diffundiren in das destillirte Wasser des äusseren Gefässes fast alle unverbrennlichen Bestandtheile, während die sämmtliche organische Substanz zurückbleibt. Verfasser ist der Ansicht, dass die Pflanzenwurzeln sich ähnlich wie die Membran des Dialysators verhalten werden. Die organischen Substanzen selbst werden nicht aufgenommen, sie sind aber das Vehikel der mineralischen Nährstoffe, welche sie in einer unmittelbar assimilirbaren Form den Wurzeln der Vegetabilien darbieten.

Ueber Ernährung und Stoffbildung der Pilze.

Ueber Ernährung und Stoffbildung der Pilze, von Ph. Zöller [3]). — Verfasser beschäftigt sich mit Beantwortung der Fragen: „Welches sind die kohlenstoffhaltigen Assimilationsproducte der Pflanze, die eine Umbildung in die höheren Pflanzenstoffe erfahren? Geschieht eine solche aus diesen Producten in der chlorophyllfreien Zelle und braucht das Licht hierbei nicht mitzuwirken?“ Als chlorophyllfreie Zellen wurden

[1]) Im Original ist consequent „Quellsalzsäure“ gedruckt.
[2]) Compt. rend. 1872. **74.** 988.
[3]) Journ. f. Landwirthschaft. 1871. 284.

Schimmelsporen gewählt und Vegetationsversuche mit diesen nach folgender Methode ausgeführt: Kolben von 2 bis 3 Liter Inhalt wurden zu $^1/_2$ bis $^2/_3$ mit einer Lösung gefüllt, welche die essigsauren Salze von Kali, Natron, Ammon, Kalk, Magnesia, phosphorsaurem Alkali, schwefelsaurem Kalk enthielt, und in diese Flüssigkeit Schimmelsporen gesät. Die Kolben wurden darauf mit doppelt durchbohrten, in Wachs getränkten Korken verschlossen. In die Bohrungen passten heberförmig gebogene Glasröhren, von denen die eine im Kolben gerade unterhalb des Korkes ausmündete, die andere fast bis zum Niveau der Flüssigkeit herabreichte. Um dem Eintreten von Pilzsporen und von kohlensäurehaltiger atmosphärischer Luft vorzubeugen, wurden die ausserhalb des Kolbens befindlichen Schenkel dieser beiden Röhren mit Vorlagen verbunden, welche Baumwolle und Kalihydrat enthielten. Bei Beginn des Versuches wurde die im Kolben befindliche atmosphärische Luft durch kohlensäurefreie Luft deplacirt. Bei dieser Einrichtung der Versuche war die einzige Quelle, woraus die Sporen bei ihrer Entwickelung den Kohlenstoff schöpfen konnten, die Essigsäure; einzige Stickstoffquelle war das Ammoniak.

In der ersten Versuchsreihe, welche vom October 1870 bis zum April 1871 dauerte, wurde die Phosphorsäure in Form von saurem phosphorsaurem Kali gegeben. Die Concentration der Lösung, von welcher jeder der 4 Kolben des Versuches 2 Liter enthielt, war gleich 15 p. m. Die während 6 Monaten in den 4 Kolben producirte Pilzmasse hatte in trockenem Zustande ein Gewicht von 2,316 Grm. Qualitativ wurden darin nachgewiesen: ein flüssiges Fett, lösliche (die Fehling'sche Kupfersolution reducirende) und unlösliche Kohlehydrate. Diese Endproducte des pflanzlichen Stoffwechsels waren mithin aus der Essigsäure und dem Ammoniak der Nährflüssigkeit gebildet worden. Der Aschengehalt der Pilzmasse betrug 6,877 pCt.

Die zweite Versuchsreihe begann am 10. Juni 1871. Die Concentration der Nährflüssigkeiten betrug nur ungefähr $^1/_3$ der früheren. Jeder der 2 Kolben des Versuches bekam 1 Liter Lösung von folgenden Salzmengen:

	Kolben I.	Kolben II.
phosphorsaures Ammon .	1,50 Grm.	— Grm.
phosphorsaures Natron .	— „	1,00 „
essigsaures Ammon . .	1,50 „	3,00 „
essigsaures Natron . .	0,50 „	— „
essigsaures Kali . . .	0,70 „	0,70 „
essigsaurer Kalk . . .	1,20 „	1,20 „
essigsaure Magnesia . .	0,10 „	0,10 „
schwefelsaurer Kalk . .	0,04 „	0,04 „
in Summa:	5,54 Grm.	6,04 Grm.

Die Flüssigkeit in Kolben I. reagirte neutral mit einem Stich ins Saure und blieb vollkommen klar; die Flüssigkeit in Kolben II. hatte alkalische Reaction und war weiss opalisirend. Am 4. Juli wurden aus Kolben I. 1,465 Grm. wasserfreie Pilzmasse geerntet, welche 4,06 pCt. Stickstoff, 47,48 pCt. Kohlenstoff und 5,27 pCt. Asche enthielt. In Kolben II. hatte während dieser Zeit keine Pilzvegetation stattgefunden, und

auch nachdem die Nährflüssigkeit mit Essigsäure angesäuert und mit neuen Sporen angesät worden war, konnte kein Wachsthum bemerkt werden. Hiernach scheint die Entwickelung der Sporen durch eine alkalische Reaction der Nährflüssigkeit gehemmt, wenn nicht aufgehoben zu werden; dieselbe scheint ferner nur dann rasche Fortschritte zu machen, wenn die Phosphorsäure in Form von phosphorsaurem Ammon dargeboten wird.

Die Mittheilung weiterer Versuche, in denen andere organische Säuren als Kohlenstoffquelle dienten, wird vom Verfasser in Aussicht gestellt.

Scheiden die Pilze Ammoniak aus?

Scheiden die Pilze Ammoniak aus? von W. Wolf und O. Zimmermann[1]. — Von Borséov[2]) ist neuerdings behauptet worden, dass die Pilze freies Ammonik aushauchen und dass die Ammoniaksecretion eine nothwendige Funktion des Pilzkörpers sei. Schon früher ist von Jodin[3]) und von Hallier[4]) die Ansicht ausgesprochen worden, dass manche Pilze den bis zu 6 pCt. steigenden Stickstoffgehalt ihrer organischen Substanz in Form von ungebundenem Stickstoff aus der atmosphärischen Luft absorbiren. Daraufhin hat man den Pilzen eine besondere Wichtigkeit für die Landwirthschaft vindicirt, weil sie einerseits aus der Luft Stickstoff ansammelten, andererseits während ihrer Vegetation fortwährend Ammoniak ausschieden, welches dann den Culturpflanzen zu Gute kommen müsste.

Was die Aufnahme von freiem Stickstoff aus der Luft anbetrifft, so konnten die Verfasser dieselbe bei keinem einzigen Pilze, mit dem sie experimentirten, bestätigt finden.

Die behauptete Ammoniakausscheidung war von vornherein höchst unwahrscheinlich, bei den Mucorineen geradezu unmöglich, weil diese Pilze am liebsten auf Substraten von schwach saurer Reaction vegetiren und während ihrer Vegetation häufig Wassertropfen von gleichfalls saurer Reaction an ihren Fäden ausschwitzen. Behufs experimenteller Prüfung dieser Voraussetzung wurden von den Verfassern Versuche unternommen mit verschiedenen Hymenomyceten (Agaricus muscarius L., Agaricus ostreatus Jacq., Lactarius piperatus Fr.), mit Mucorineen (Mucor Mucedo Fr., Mucor stolonifer Ehrenb., Mucor racemosus Fr., Penicillium glaucum L.) und mit dem Sclerotium von Claviceps purpurea Tul. Folgendes waren die Versuchsergebnisse:

1. Bei einer normalen Vegetation von Pilzen tritt als Secretionsproduct niemals freies Ammoniak auf. Das Ammoniak bildet sich aus den Pilzen ebenso wie aus jedem anderen stickstoffhaltigen organischen Körper immer erst, wenn beim Liegen in feuchter Luft Fäulniss stattfindet.

2. Bei den Hutpilzen treten nach Aufhören der Vegetation flüchtige Secretionsproducte von alkalischer Reaction auf, und zwar in erster Linie Trimethylamin, welches als Umbildungs- oder Spaltungs-

---

[1]) Oekon. Fortschritte. 1871. 235.
[2]) Bullet. de l'Acad. Imp d. sc. d. St. Petersbourg. **14.** 1.
[3]) Compt. rend. **55.** 612.
[4]) Zeitschr. f. Parasitenkunde. **1.** 129.

product gewisser stickstoffhaltiger Gebilde des Pilzkörpers anzusehen ist. Diese Basis scheint von dem Moment an im Pilzkörper sich abzuspalten, in welchem der Pilz Wasser aus seinem Gewebe in grösserer Menge verliert, als seiner normalen Vegetation entspricht. Auch bei den Borséov'schen Versuchen war dies der Fall. Die ausgeschiedene flüchtige Basis wurde von dem genannten russischen Physiologen für Ammoniak gehalten.

3. Mutterkorn giebt gleichfalls als Secretionsproduct kein Ammoniak; dagegen kann unter noch näher zu erforschenden Verhältnissen Trimethylamin, welches sich darin bekanntlich ebenso wie in gewissen Brandarten fertig gebildet vorfindet, ausgehaucht werden. — Von 25 Grm. Mutterkorn, welches vom 16. bis 27. October in feuchtem Zustande dem Einfluss der Luft ausgesetzt wurde, erhielt man während dieser Zeit 0,0312 Grm. Trimethylamin.

4. Bei der Vegetation der Schimmelpilze konnte weder Ammoniak noch Trimethylamin constatirt werden, und auch an der im Eintrocknen begriffenen Pilzfadenmasse liess sich kein flüchtiges alkalisches Secret nachweisen.

Ueber das Leben der Pilze.

Weitere Untersuchungen derselben Forscher über das Leben der Pilze [1]) ergaben, dass die auf pflanzlichen Stoffen schmarotzenden Pilze durch ihre Mycelien zunächst die stickstofffreien organischen Bestandtheile der Substrate zersetzen, indem sie dieselben in Kohlensäure und verschiedene andere flüchtige Stoffe, wie Aldehyde, Aetherarten und dgl. verwandeln. Die stickstoffhaltigen Gebilde der Substrate dagegen werden zum Theil zur Ernährung des Pilzes verwendet, zum Theil bleiben sie — vielleicht in veränderter Form — den Substraten erhalten.

Entwickelung von Blausäure aus Pilzen.

A. v. Löseke [2]) beobachtete, dass die Hüte frisch eingesammelter Nelkenblätterpilze (Agaricus Oreades Bolten.) nach mehrstündigem Liegen an freier Luft Cyanwasserstoffsäure entwickelten.

Chemischer Beitrag zur Physiologie der Flechten.

Chemischer Beitrag zur Physiologie der Flechten, von W. Knop [3]). — Nach den Untersuchungen von Schwendener sind die Flechten als constante Combinationen von einer Alge und einem Pilze anzusehen. Die chlorophyllhaltige Alge ist die Nährpflanze des chlorophyllfreien Pilzes, von dessen Zellfäden (Hyphen) sie umsponnen und eingeschlossen wird. Unter der Rindenschicht findet sich die aus grünen Zellen zusammengesetzte Gonidienzone, in welcher sich die Brutknospen (Soredien) entwickeln. Neuerdings hat man nun erkannt, dass nur das mit Hyphen bereits umsponnene Gonidium die Flechte fortpflanzt, während das von den Hyphen befreite Gonidium auf feuchter Unterlage den Cyclus eines Algenlebens durchläuft. Der Pilz, welcher bei den Flechten mit geschichtetem Thallus die Gestalt derselben bestimmt, ist an die Gegenwart der Alge nothwendig gebunden. Bei dieser besonderen Stellung der Flechten im System zeigen dieselben auch Eigenthümlichkeiten rücksichtlich der Aufnahme ihrer mineralischen Nährstoffe, sowie in der Production und Verwendung der ihnen eigenen Säuren (sog. Flechtensäuren).

---

[1]) Amtsbl. f. d. ldw. Ver. d. Königr. Sachsen. 1871. 69.
[2]) Chem. Centralblatt. 1871. 520. Nach Arch. Pharm. **197.** 36.
[3]) Chem. Centralblatt. 1872. 172.

In Betreff der anorganischen Flechtenbestandtheile ist das bis dahin nur bei den Lycopodiaceen beobachtete Vorkommen von Thonerde ganz besonders merkwürdig. Knop fand Thonerde in Ramalinen, sowohl in solchen, welche auf Felsitporphyr, wie in anderen, welche auf Pappeln gewachsen waren. Da die genannte Flechtenspecies nur in einem Punkte an der Unterlage haftet und die Pappelrinde überhaupt kaum jemals Thonerde enthält, so muss die Aufnahme der Thonerde auf eine andere Weise erfolgt sein. Höchst wahrscheinlich ist der von dem feuchten Thallus zurückgehaltene Staub das Material, aus welchem die Thonerde assimilirt wird. Ihre Lösung wird durch Oxalsäure bewirkt, welche in Flechten häufig vorkommt und unter den Spaltungsproducten mehrerer Flechtensäuren bei der Behandlung mit starken Basen auftritt. Hiernach würden sich die Flechten wesentlich von den Phanerogamen unterscheiden, bei welchen eine Aufnahme von Aschenbestandtheilen durch die oberirdischen Organe sicherlich nicht stattfindet.

Die sogenannten Flechtensäuren sind mit Ausnahme der in der Rhabarberwurzel und in den Sennesblättern nachgewiesenen Chrysophansäure den Flechten eigenthümlich. Die Zahl dieser Körper wird von dem Verfasser um einen neuen vermehrt, die aus Parmelia saxatilis, β pharotropa Wallroth. (Lobara adusta Hoffmann.) dargestellte Lobarsäure. Dieselbe nähert sich in ihrer durch die Formel $C_{34}\ H_{16}\ O_{10}$ ausgedrückten Zusammensetzung am meisten der Evernsäure ($C_{34}\ H_{16}\ O_{14}$). Sie bildet warzenförmige Conglomerate von dünnen farblosen Krystallblättchen; ist geschmacklos, unlöslich in Wasser, leicht löslich in siedendem absolutem Alkohol und warmem Aether. In ihrem chemischen Verhalten ist die Lobarsäure kaum noch als Säure, richtiger wohl als krystallisirtes Harz zu bezeichnen, mit welcher Klasse von Körpern sie auch die Eigenschaft theilt, durch Reiben stark elektrisch zu werden. — Die Rindenschicht der auf Granit wachsenden Parmelia saxatilis Var. β verdankt ihre braune Farbe jedenfalls den Oxydationsproducten des Kalisalzes der Lobarsäure, und auf ähnliche Ursachen lässt sich in vielen Fällen die Färbung der Flechten zurückführen.

Allgemein wurde constatirt, dass die Flechtensäuren sich in der Rindenschicht des Pilzes abgelagert vorfinden, während die Alge frei davon ist.

Die Ernährung der bei vielen Flechten schliesslich ganz und gar von den Hyphen umschlossenen Alge (Gonidienschicht) erfolgt durch den Pilz, welcher in seinen Zellfäden die Mineralsalzlösung vorbereitet und verbreitet. Umgekehrt muss man — die Praeexistenz der Alge angenommen — schliessen, dass die Alge eine Zeit lang den Pilz mit Nahrung versorgt. Bei Flechten, welche auf Steinen wachsen, kann die organische Substanz überhaupt nur durch die von der Alge assimilirte Kohlensäure gebildet werden. Bei Flechten, welche auf pflanzlichen Substraten wachsen, wie den Usnea- und Alectoria-Arten, ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass der Pilz von den Fäulnissproducten der Organe höherer Pflanzen mit ernährt wird.

Da die einzelnen Flechtensäuren zum Theil sich durch charakteristische Reactionen auszeichnen, so kann ihre Nachweisung unter Umständen zur Bestimmung und Unterscheidung der Flechten beitragen.

Einfluss der Imponderabilien auf die Pflanzen.

Ueber die abnormen Aenderungen, welche durch Beschattung in wachsenden Pflanzenorganen hervorgerufen werden.

Welche abnormen Aenderungen werden durch Beschattung in wachsenden Pflanzenorganen hervorgerufen? von L. Koch[1]). Von einer grösseren Anzahl Winterroggenpflanzen, welche im freien Lande wuchsen, gleiche Vegetation und Entwickelung hatten, wurde ein Theil (im Folgenden als „etiolirt“ bezeichnet) Anfang Mai bei beginnender Streckung der Halme in der Weise beschattet, dass über die einzelnen Pflanzen Thonröhren von 7 Cm. Durchmesser und 9 Cm. Höhe gestülpt wurden. Im weiteren Verlauf der Vegetation wurden diese Röhren durch Aufsetzen neuer Stücke bis auf 35 resp. 40 Cm. erhöht und zwar immer in der Weise, dass die oberen Blätter der Einwirkung des Lichts ausgesetzt blieben. — Andere Exemplare (theilweise „etiolirt“) wurden erst beschattet, nachdem die unteren Stengelglieder bereits den grössten Theil ihres Wachsthums beendet und die Pflanzen ²/₃ ihrer Gesammtlänge erreicht hatten. — Der Rest („frei gewachsen“) blieb zur normalen Entwickelung stehen.

Die folgende Tabelle enthält die Durchschnittszahlen von jedesmal 8 bis 30 Einzelbestimmungen.

Zur Zeit der Blüthe wurde gefunden:	frei gewachsen	theilweise etiolirt	etiolirt
Länge des 1. Internodiums Mm.	39	40	57
„ „ 2. „ „	129	145	214
„ „ 3. „ „	140	145	155
Zweites Internodium:			
Zahl der Epidermiszellen	612	431	404
„ „ Markzellen	645	517	559
Länge der Epidermiszellen, Basis Mm.	0,2285	0,3879	0,6128
„ „ „ Mitte „	0,2090	0,3486	0,5776
„ „ „ Spitze „	0,1913	0,2704	0,3975
„ „ „ im Mittel Mm.	0,2096	0,3356	0,5293

[1]) Ldw. Centralblatt. 1872. 2. 202.

Zur Zeit der Blüthe wurde gefunden:	frei gewachsen	theilweise etiolirt	etiolirt
Länge der Markzellen, Basis Mm.	0,2227	0,2949	0,4013
„ „ „ Mitte „	0,2017	0,2675	0,4091
„ „ „ Spitze „	0,1724	0,2933	0,3379
„ „ „ im Mittel Mm.	0,1989	0,2852	0,3827
Basis des zweiten Internodiums:			
Dicke der äusseren Wand der Epidermiszellen Mm.	0,0068	0,0049	0,0026
„ „ Zellen der Gefässbündelscheide „	0,0031	0,0025	0,0009
„ „ ringförmigen Gefässe d. Gefässbündel Mm.	0,0049	0,0048	0,0043
„ „ Markzellen Mm.	0,0019	0,0013	0,0008
Die grüne, eingespannte Pflanze ertrug eine Belastung von Grm.	475,9	388,5	194,3
Die trockene, nicht eingespannte Pflanze ertrug eine Belastung von Grm.	239,2	146,9	54,0

Aus der vorstehenden Tabelle ergiebt sich Folgendes:

1. Die theilweise Entziehung des Lichtes befördert das Längenwachsthum und beeinträchtigt die Verdickung der Zellen. Die Ueberverlängerung der Zellen einerseits und ihre schwächere Verdickung andererseits hat eine geringere Festigkeit und Widerstandsfähigkeit der beschatteten Pflanzentheile zur Folge.
2. Der Einfluss des Lichtmangels tritt um so deutlicher hervor, je jugendlicher die Pflanze zur Zeit der Beschattung ist.
3. Die Länge der Zellen ist an der Basis der Internodien am grössten und nimmt nach der Spitze zu ab.

Mit dem Heraustreten der etiolirten Pflanzen aus der Beschattung vermindert sich ihr Wachsthum in der Art, dass schliesslich die in Thonröhren gezogenen und die frei gewachsenen Pflanzen sich rücksichtlich der Gesammtlänge ihrer Halme nur wenig unterscheiden. Beweis hierfür sind die folgenden, zur Zeit der Reife ausgeführten Messungen:

Länge Mm.	frei gewachsen	etiolirt
des 1. Internodiums	52	86
„ 2. „	136	234
„ 3. „	344	276
„ 4. „	371	308
„ 5. „	409	421
des ganzen Halmes	1312	1325

Dieselben Abnormitäten, welche durch künstliche Beschattung in wachsenden Pflanzentheilen hervorgerufen werden können, zeigen sich auch bei

gelagertem Getreide und zwar am deutlichsten in den beiden unteren Stengelgliedern; sie sind weniger ausgeprägt im dritten Internodium und verschwinden in den oberen Halmpartien fast vollständig. Für das zweite Internodium wurde 20 Tage nach der Blüthe Folgendes ermittelt:

	gelagert	nicht gelagert
Länge des zweiten Internodiums Mm.	162	137
Zahl der Epidermiszellen	369	502
„ „ Markzellen	555	758
Länge der Epidermiszellen, Basis Mm.	0,5028	0,2806
„ „ „ Mitte „	0,4484	0,2753
„ „ „ Spitze „	0,3650	0,2618
„ „ „ im Mittel Mm. . .	0,4387	0,2725
Länge der Markzellen, Basis Mm.	0,3130	0,1953
„ „ „ Mitte „	0,3047	0,1784
„ „ „ Spitze „	0.2571	0,1683
„ „ „ im Mittel Mm.	0,2916	0,1806
Dicke der äusseren Wand der Epidermiszellen Mm.	0,0039	0,0060
„ „ Zellen der Gefässbündelscheide . . .	0,0021	0,0054
„ „ Markzellen	0,0012	0,0021

Da hiernach bei gelagerten Roggenpflanzen dieselben Erscheinungen — Ueberverlängerung der Zellen bei geringerem Dickenwachsthum — hervortreten, welche durch Beschattung herbeigeführt werden können, so liegt es nahe, als Hauptursache des Lagerns den Mangel an Licht und als bestes Mittel gegen das Lagern die Drillkultur zu bezeichnen.

Wirkung des farbigen Lichtes auf Vegetationsprocesse und Chlorophyllzersetzung.

Wirkung des farbigen Lichtes auf Vegetationsprocesse und Chlorophyllzersetzung, von J. Baranetzky[1]). Verf. wiederholte mit einigen Modificationen die bekannten Prillieux'schen Versuche[2]) über den Einfluss, welchen die Intensität des gefärbten Lichtes auf die Kohlensäurezerlegung durch Wasserpflanzen ausübt. Zur Herstellung des farbigen Lichtes wurden. wie in den erwähnten Versuchen, gefärbte, in Hohlcylindern befindliche Flüssigkeiten benutzt, nämlich

1. eine verdünnte Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak, welche ausser den blauen und violetten auch einen Theil der grünen und Spuren rother Strahlen durchliess;
2. eine concentrirte Lösung von Eisenchlorid, welche für die weniger brechbare Hälfte des Spectrums permeable war.

Um den durch diese absorbirenden Medien gehenden Lichtstrahlen gleiche Helligkeit zu geben, wurde nach Prillieux's Vorgange die photometrische Methode von Rumford angewendet. Versuchspflanzen waren

[1]) Der Naturforscher. 1871. 150. Nach Botan. Ztg. 1871. 193.
[2]) Jahresbericht 1868/69. 311.

Ceratophyllum demersum, Elodea canadensis und Potamogeton perfoliatus. Bevor dieselben in den inneren Raum der Hohlcylinder gebracht wurden, bevor also der Versuch begann, wurden sie jedesmal circa 5 Minuten der Dunkelheit ausgesezt, um die Nachwirkung der voraufgegangenen vollen Insolation auf die Sauerstoffentwickelung zu eliminiren.

Als Resultat ergab sich eine etwas stärkere Gasausscheidung im blauen Lichte. Dieselbe erklärt sich folgendermassen: Die höchst concentrirte Eisenchloridlösung absorbirte auch die gelben Strahlen stark, und diese absorbirende Eigenschaft nahm mit der Dicke der Flüssigkeitsschicht rasch zu, während die verdünnte Lösung von Kupferoxydammoniak ihr Lichtabsorptionsvermögen mit der Dicke der Schicht nicht in dem Masse veränderte. Bei der Vergleichung der Lichtstärken hatte eine in den inneren Raum der Hohlcylinder gestellte Kerze als Lichtquelle gedient, und die von dieser ausgesandten Strahlen hatten eine verhältnissmässig viel weniger dicke Flüssigkeitsschicht zu passiren, als die unter einem spitzeren Winkel auf die verticale Oberfläche der farbigen Lösungen fallenden Sonnenstrahlen. In Folge dessen traf das durch die Eisenchloridlösung gegangene Licht nicht mit der vollen, nach der photometrischen Probe zu erwartenden Intensität die Pflanzen, sondern erfuhr eine relative Schwächung gegenüber dem blauen Lichte der Kupferoxydammoniak-Lösung. Aus demselben Grunde zersetzte sich auch frische alkoholische Chlorophylllösung schneller im blauen, als im gelben Lichte.

Unter Berücksichtigung des erwähnten Umstandes sieht Baranetzky in dem Ergebniss seiner Versuche eine vollkommene Bestätigung der Prillieux'schen Resultate, dass nämlich gleich intensives Licht von verschiedener Farbe die Zerlegung der Kohlensäure durch die Pfanzen mit gleicher Kraft bewirkt.

Das Ergrünen etiolirter Pflanzen erfolgte hinter beiden Flüssigkeitsschichten gleich schnell.

Die heliotropischen Krümmungen dagegen, positive sowohl wie negative, vollzogen sich nur im blauen Lichte; das gelbe Licht übte keinen Einfluss auf die Bewegung der heliotropischen Organe aus. Zu demselben Resultat gelangte Jul. Sachs [1]. Mit Rücksicht auf die von Jul. Sachs constatirte Thatsache, „dass das durch eine Schicht von Clorophylllösung gegangene Licht keine Wirkung auf eine zweite Schicht derselben Lösung ausübt, so lange jene in der Entfärbung begriffen ist“ [2]), legte Verf. sich die Frage vor, ob diese Erscheinung auf der Zusammensetzung oder auf der geschwächten Intensität des durch die erste Chlorophyllschicht gegangenen Lichtes beruhe. Zu dem Zweck wurden für die Füllung der äusseren Cylinder Chlorophylllösungen von verschiedener Concentration angewendet: die stärkere (Vers. I.) liess nur das am wenigsten brechbare Roth, die verdünntere (Vers. II.) auch noch das Grün durch. Die inneren Cylinder wurden mit Chlorophylllösungen von gleicher Concentration angefüllt. Dem directen Sonnenlichte ausgesetzt zeigten sich

---

[1]) Handb. d. Experimental-Physiologie. 42.
[2]) Ebendaselbst. 13.

die in den äusseren Cylindern enthaltenen Lösungen bereits nach einer Stunde ziemlich verfärbt; in Versuch II. war auch die im inneren Cylinder befindliche Chlorophylllösung merklich verändert, während dieselbe in Versuch I. unverändert geblieben war. Nach einer 5stündigen Exposition war in Vers. I. die äussere Lösung ganz braun, ohne erheblich durchsichtiger zu sein, und dem entsprechend die innere Lösung kaum verfärbt, während in Vers. II. die innere Lösung kaum noch eine Spur von Grün zeigte. Hieraus folgert Verf., dass die Zersetzung der im inneren Cylinder befindlichen Chlorophylllösung von der Intensität des zu ihr gelangenden Lichtes abhängig ist.

Ueber die Wirkung farbigen Lichtes auf die Assimilationsthätigkeit der Pflanzen.

Ueber die Wirkung farbigen Lichtes auf die Assimilationsthätigkeit der Pflanzen, von E. Lommel[1]. — Ausgehend von dem Satz, dass nur solche Strahlen auf einen Körper chemisch wirken können, welche von demselben absorbirt werden, und dass ferner die Wirksamkeit der Strahlen abhängig ist von ihrer mechanischen Intensität, gelangt Verf. zu folgendem Schluss: „Für die Assimilationsthätigkeit der Pflanze sind die wirksamsten Strahlen diejenigen, welche durch das Chlorophyll am stärksten absorbirt werden und zugleich eine hohe mechanische Intensität besitzen.“

Die Absorptionsfähigkeit eines Strahles ergiebt sich aus dem Chlorophyllspectrum und die mechanische Intensität (lebendige Kraft) wird mit Hülfe des Thermomultiplicators bestimmt. Der intensivste Absorptionsstreifen I.[2] befindet sich im mittleren Roth zwischen den Fraunhofer'schen Linien B. und C., ungleich schwächere Absorptionsstreifen erscheinen im Orange (II.), im Grüngelb (III.) und im Grün (IV.), das blau-violette Ende des Spectrums wird nahezu vollständig absorbirt. Das Maximum der Wärmewirkung befindet sich im Ultraroth; von da an senkt sich die Wärmecurve stetig gegen das violette Ende, woselbst die Wärmewirkung nur noch gering ist. Hiernach hat die Assimilation der Kohlensäure in dem mittleren Roth zwischen B. und C. ihr Maximum, entsprechend dem ersten Absorptionsstreifen des Chlorophylls. Ein zweites, aber kleineres Maximum findet sich im Orange, entsprechend dem zweiten Absorptionsstreifen bei D. Die blauen und violetten Strahlen können, obgleich sie kräftig absorbirt werden, nur eine unbedeutende Wirkung ausüben, weil ihre mechanische Intensität (Wärmewirkung) sehr gering ist. Die äussersten rothen Strahlen bringen trotz ihrer sehr grossen mechanischen Intensität gar keine Wirkung hervor, weil sie nicht absorbirt werden. Die gelben und grünen Strahlen können trotz ihrer ziemlich grossen mechanischen Intensität nur schwach wirken, weil sie nur in geringem Masse absorbirt werden.

Die neuesten Untersuchungen von N. J. C. Müller[3] bestätigen diese Sätze. Andere Versuche über die Assimilationsthätigkeit der Pflanzen in

---

[1]) Oekon. Fortschritte. 1871. **65.** 265.

[2]) Vgl. die Untersuchungen über das Chlorophyllspectrum in dem ersten Kapitel des Abschnittes „Pflanze“.

[3]) Vgl unter Literatur.

verschiedenfarbigem Licht, deren Resultate sich in scheinbarem Widerspruch mit diesen Sätzen befinden, werden von Lommel berichtigt, resp. widerlegt. Gegen die Versuche von Prillieux und Baranetzky wird u. A. geltend gemacht, dass die genannten Forscher „sich durch ihr Verfahren von dem Intensitätsverhältniss der einzelnen Farben im Sonnenspectrum weit entfernten, indem sie die brechbareren Farben, welche auf unser Auge einen schwachen Eindruck hervorbringen, in verhältnissmässig viel grösserer Stärke einwirken liessen, als die weniger brechbaren, für welche das Auge viel empfindlicher ist.“

Der ausserordentliche Unterschied, welcher hinsichtlich ihrer assimilirenden Wirkung zwischen den mittleren (Fraunhofer'sche Linie B. bis C.) und den äusseren rothen Strahlen (von A bis nahe vor B) besteht, ergiebt sich aus dem folgenden, im Juli 1871 angestellten Versuch. Von einer Anzahl in Blumentöpfen gezogener Bohnenpflanzen (sog. Ackerbohnen) wurden zwei möglichst gleiche, mit je vier vollständig entwickelten und mehreren noch unentwickelten Blättern versehene Individuen ausgewählt und in würfelförmige Käfige, deren Wände und Decke aus Glastafeln bestanden, gesetzt. Die Wände des einen Käfigs bestanden aus einem blauen Kobaltglas und einem darüber geschobenen rothen Kupferoxydulglas. Die Combination dieser beiden farbigen Gläser lässt nur das äussere Roth von A bis B durch. Die Wände des anderen Käfigs wurden aus je einer rothen und einer violetten Glastafel gebildet; durch sie ging nur das mittlere Roth hindurch. Beide Gläsercombinationen waren von so dunkler Nüance, dass die unter den Käfigen befindlichen Pflanzen von aussen kaum zu sehen waren; die zweite war indessen etwas heller und gleichzeitig etwas durchlässiger für Wärmestrahlen. Die erste Bohnenpflanze befand sich mithin unter der Einwirkung der äusseren, die zweite unter der Einwirkung der mittleren rothen Strahlen. Beide Käfige wurden an ein Fenster gestellt, welches während einiger Vormittagsstunden Sonne hatte. Nachdem sie hier 8 Tage lang gestanden hatten, zeigte sich die erste Bohnenpflanze vollständig vergilbt; sie war in ihrem Wachsthum stehen geblieben und ihre Blätter hatten noch dieselbe Grösse, wie bei Beginn des Versuches. Die zweite Bohnenpflanze dagegen war bis zur Decke ihres Käfigs emporgewachsen; ihre kräftig grünen Blättchen hatten die doppelte Grösse erreicht, die Pflanze unterschied sich in ihrem ganzen Habitus durchaus nicht von den anderen Bohnenpflanzen, welche während dieser Zeit dem diffusen Tageslicht exponirt gewesen waren.

Dieser Versuch zeigt, dass die mittleren rothen Strahlen für sich allein schon das Wachsthum einer Pflanze unterhalten können, dass die äusseren rothen Strahlen aber hierzu unfähig sind. Dieser Versuch zeigt ferner, dass es bei dieser Wirkung durchaus nicht auf die Leuchtkraft — denn jenes Roth war sehr dunkel —, d. i. auf die im menschlichen Auge erregte Stärke der Empfindung, sondern einzig auf die richtige Qualität der Strahlen ankommt.

Damit, dass die rothen Strahlen zwischen B und C als diejenigen bezeichnet werden, welche die Kohlensäurezerlegung in der chlorophyllhaltigen Zelle vorzugsweise bewirken, will übrigens Verf. keineswegs be-

hauptet haben, dass eine Pflanze, von ihnen allein bestrahlt, vollkommen gedeihen könne. Es giebt ausser dem Assimilationsprocess noch andere Vorgänge in der Pflanze, welche sich ebenfalls nur unter Mitwirkung des Lichts vollziehen, aber durch andere Strahlengattungen angeregt werden. Das Protoplasma z. B. absorbirt vorzugsweise die violetten Strahlen und scheint durch diese zu seinen Bewegungen veranlasst zu werden. — Vgl. hiermit die nachfolgenden Untersuchungen von P. Bert.

Die Wirkung der Spectralfarben auf die Kohlensäurezersetzung in Pflanzen.

Die Wirkung der Spectralfarben auf die Kohlensäurezersetzung in Pflanzen, von W. Pfeffer[1]). Verfasser erklärt sich gegen den von E. Lommel ausgesprochenen und von N. J. C. Müller angenommenen Satz, dass zwischen der Absorption von Lichtstrahlen in einer Chlorophylllösung und dem Assimilationswerth derselben Strahlen ein Zusammenhang besteht. Die bekannten Absorptionsstreifen zeigen sich in Chlorophylllösungen, welche bei Beleuchtung niemals Kohlensäure zerlegen, vielmehr bis zu einem gewissen Grade Sauerstoff aufnehmen. Die Annahme, dass die in einer Chlorophylllösung ausgelöschten Lichtstrahlen für die Assimilationsthätigkeit des lebenden grünen Blattes am wirksamsten seien, erscheint hiernach nicht gerechtfertigt.

Um die Zersetzungskraft von Strahlen bestimmter Brechbarkeit empirisch festzustellen, bediente sich Verfasser nicht verschieden gefärbter Gläser oder Lösungen, sondern des prismatisch zerlegten Sonnenlichtes. Die Länge des Spectrums betrug bei den meisten Versuchen 230 Mm., seine Höhe etwas über 50 Mm. Als annähernde Werthe für die Länge der einzelnen Zonen ergaben sich für Roth 33, für Orange 20, für Gelb 25, für Grün 36, für die stärker gebrochenen Strahlen 116 Millimeter. Was die Lichtstärke des projicirten Spectrums anbetrifft, so bemerkt der Experimentator, dass seine Augen das Hineinsehen in den gelben Spectralbezirk keinen Angenblick auszuhalten vermochten.

Mittelst einer geeigneten Vorrichtung wurden nun unverrückbar fixirte Zweige von Elodea canadensis so vor die einzelnen Zonen des Spectrums eingestellt, dass immer genau dieselbe Partie des Zweiges von der Spectralfarbe beleuchtet wurde. Als Massstab für die Energie der Kohlensäurezersetzung diente die Zahl der in gleichen Zeiteinheiten entwickelten Gasblasen. Bei einer der vielen, gut übereinstimmenden Reihen wurden während einer Exposition von jedesmal 15 Secunden gezählt:

im Gelb	22	Blasen
„ Orange gegen Gelb	19	„
„ Orange, Mitte	15	„
„ Orange nach Roth	14	„
„ Roth gegen Orange	7	„
„ Roth etwas weiter	4	„
„ Roth	3	„
„ Roth	2	„
„ äussersten Roth	1	„
zurück in Gelb	22	„

[1]) Die landw. Versuchsstation. **15.** 356.

im Gelb	25	Blasen
in Mitte von Grün	9	„
„ „ „ Blau	6	„
„ „ „ Indigo	4	„
„ „ „ Violett	2	„
zurück in Gelb	22	„

Die im Gelb gefundenen Blasen = 100 gesetzt, ergaben sich für die einzelnen Spectralfarben aus einer grösseren Anzahl von Versuchen folgende Mittelwerthe:

Roth	= 25,4
Orange	= 63,0
Gelb	= 100,0
Grün	= 37,2
Blau	= 22,1
Indigo [1])	= 13,5
Violett	= 7,1

In diesen Resultaten sieht Verfasser eine Bestätigung der zuerst von Draper ausgesprochenen Ansicht, dass die von einer Chlorophylllösung nur wenig absorbirten gelben Strahlen bei der Kohlensäurezersetzung am leistungsfähigsten sind.

Für das mittlere Roth zwischen den Fraunhofer'schen Linien B & C, welches nach Lommel am wirksamsten sein soll, wurde — die Blasenzahl in Gelb = 100 gesetzt — als Mittelwerth 29,1 pCt. gefunden. Der von Lommel ausgeführte Versuch, nach welchem im mittleren Roth Wachsthum stattfand, im äusseren Roth dagegen nicht, hat keine Beweiskraft für die grössere Leistungsfähigkeit der mittleren rothen Strahlen gegenüber allen anderen, mit denen gar nicht experimentirt wurde.

Pfeffer constatirte ferner, dass das Hauptmaximum der Kohlensäurezersetzung mit dem für unser Auge hellsten Gelb zusammenfällt, also nahe bei D nach E liegt.

Es wurden nämlich innerhalb 30 Secunden gezählt:

im hellsten Gelb	42	Blasen
wenig nach Grün zu verschoben	40	„
zurück auf den Ausgangspunkt	42	„

im hellsten Gelb	43	Blasen
wenig gegen Orange gerückt	40	„
zurück auf den Ausgangspunkt	42	„

Die Uebereinstimmung der Gasblasencurve und der Helligkeitscurve im Spectrum ist hinreichend gross, um den schon früher von Draper und Pfeffer für die Kohlensäurezersetzung in der Pflanze gezogenen Schluss zu begründen, dass „die verhältnissmässige Zersetzungskraft der verschieden brechbaren Strahlen im Allgemeinen der Helligkeit entspricht, mit welcher uns die entsprechenden

[1]) Mit der Unterscheidung von Blau und Indigo soll gesagt sein, dass der Bezirk von der Grenze des Grün etwas vor der Fraunhofer'schen Linie F, bis zum Violett bei G in 2 gleiche Hälften getrennt untersucht wurde.

Bezirke des Spectrums erscheinen.“ Gegenüber der von E. Prillieux und J. Baranetzky aufgestellten Behauptung, nach welcher nur die Intensität der Lichtstrahlen, aber nicht ihre Brechbarkeit von Einfluss sein soll, ist wohl festzuhalten, dass die Helligkeitsempfindung unseres Auges für die Spectralfarben ein durchaus subjectives Mass ist. „Die gelben Strahlen z. B. leisten nicht deshalb am meisten bei der Kohlensäurezersetzung, weil sie die hellsten sind, nicht vermöge ihrer Helligkeit wirken sie, sondern es sind eben nur die Strahlen derselben Schwingungsdauer, welche auf der Netzhaut unseres Auges die stärkste Lichtempfindung hervorrufen und in der Pflanze die Zersetzung der Kohlensäure am energischsten anzuregen vermögen.“

Die von Pfeffer ausgeführten Zählungen ergaben bei der Verschiebung aus der Zone des hellsten Gelb nach dem rothen oder violetten Ende des Spectrums ohne Ausnahme eine Verminderung der in gleichen Zeiteinheiten entbundenen Gasblasenzahl, und hieraus folgt, dass secundäre Maxima — wie sie Lommel annimmt — von irgend welcher Erheblichkeit bestimmt nicht existiren.

Einfluss des violetten Lichtes auf das Wachsthum der Weinrebe.

A. Pöey machte über die wunderbare Einwirkung violetten Lichtes auf das Wachsthum von Weinreben folgende Mittheilung [1]): General A. J. Pleasonton liess April 1861 ganz kurze, 7 Millimeter starke Stecklinge von 30 verschiedenen, ein Jahr alten Rebensorten in einem Gewächshaus einpflanzen, welches mit Scheiben von violettem Glas versehen war. Bereits einige Wochen später waren die Mauern des Gewächshauses bis unter das Dach mit Blattwerk und Zweigen bedeckt, und im September desselben Jahres nach einer Vegetation von 5 Monaten betrug die Länge der Reben 14,7 Meter, der Durchmesser derselben in einer Entfernung von 33 Cm. über der Erde war gleich 2,7 Centimeter. Im folgenden Jahre 1862 gaben die Weinreben einen auf 600 Kilogrm. geschätzten Traubenertrag, während bei der Cultur im Freien 5 bis 6 Jahre vergehen, ehe eine Traube geerntet wird. Sachverständige, welche sich von diesen unerhörten Leistungen überzeugten, waren der Ansicht, dass in kurzer Zeit eine gründliche Erschöpfung der Productionskraft eintreten würde. Der Erfolg lehrte das Gegentheil: Die unter den violetten Glasscheiben wachsenden Reben gediehen in grösster Ueppigkeit weiter und lieferten Jahr aus Jahr ein circa 10 Tonnen völlig gesunder Trauben.

Einfluss verschiedenen farbigen Lichtes auf das Pflanzenwachsthum.

Veranlasst durch diese merkwürdige Mittheilung legte P. Bert die Resultate seiner neueren Untersuchungen über den Einfluss verschiedenen farbigen Lichtes auf das Pflanzenwachsthum der Pariser Academie vor [2]). Unter grosse Rahmen, in welche verschieden gefärbte Gläser gefasst waren, wurden 25 verschiedene, fast eben so vielen Familien angehörige Pflanzen gebracht. Es wurde mit gewöhnlichem und mit mattgeschliffenem weissem Glas, mit geschwärztem, rothem, gelbem, grünem, blauem Glas experimentirt. Bei der spectroskopischen Prüfung zeigte sich das rothe Glas monochromatisch; das gelbe Glas liess alle Strahlen, die gelben mit verhältnissmässig grösserer Helligkeit, durch; von dem grünen

[1]) Compt. rend. 1871. **73**. 1236.
[2]) Ibidem 1444.

Glas wurden die nicht grünen Partien des Spectrums, namentlich die blauvioletten, sehr abgeschwächt; das blaue Glas war nur für die blauen und violetten, sowie für sehr wenig rothe Strahlen permeabel. Bei Beginn des Versuchs am 20. Juni 1871 befanden sich die einzelnen Exemplare derselben Pflanzenart in einem gleichen Stadium der Entwickelung. Die Rahmen wurden so aufgestellt, dass sie niemals von directem Sonnenlicht getroffen werden konnten. Am 15. Juli waren diejenigen Pflanzen, welche sehr sonnige Standorte beanspruchen — Verbascum, Achillea Millefolium — unter dem geschwärzten und dem grünen Glas todt, unter den übrigen gefärbten Gläsern, namentlich unter dem rothen, krank. Am 2. August waren unter dem geschwärzten Glas noch am Leben, wenn schon sehr krank, Cactus, Lemna, Abies, eine Selanginella und Adianthum, unter dem grünen Glas lebten ausser den genannten Pflanzen noch Geranium, Apium graveolens und Sempervivum tectorum. Unter den anderen gefärbten Gläsern waren die Pflanzen krank, die Sterblichkeit war geringer unter den rothen, noch geringer unter den blauen und gelben Scheiben. Exemplare von Perilla hatten unter den rothen, gelben und blauen Gläsern ihre rothe Farbe völlig eingebüsst, die unter dem grünen und schwarzen Glas befindlichen waren todt. Die Wurzeln der in Töpfen befindlichen Pflanzen zeigten sich sehr dünn unter der schwarzen und grünen Glasdecke, weniger dünn unter den rothen, ziemlich verzweigt unter den gelben und blauen, vortrefflich entwickelt unter den weissen Glasscheiben. Am 20. August vegetirten unter dem geschwärzten und dem grünen Glas [1]) nur noch die Akotyledonen; sie waren sämmtlich krank, von den anders gefärbten Gläsern sagten ihnen die gelben und blauen am besten zu, weit weniger die rothen. Bei allen übrigen Pflanzen stellte sich in gleicher Weise heraus, dass das rothe Glas schädlicher gewesen war, als das gelbe und namentlich das blaue; die unter dem ersteren cultivirten Exemplare waren länger, aber weit weniger kräftig. Die Fettpflanzen (Cactus, Sempervivum) waren unter dem gelben Glas mehr etiolirt, als unter dem blauen.

Ein normales Wachsthum sämmtlicher Pflanzen, mit denen experimentirt wurde, fand überhaupt nur unter den ungefärbten Scheiben statt; dasselbe war etwas weniger energisch unter dem mattgeschliffenen Glas, als unter dem gewöhnlichen Fensterglas. Verfasser folgert aus seinen Versuchen, dass die einzelnen Strahlen des Spectrums für sich allein genommen, die einen mehr, die anderen weniger unzureichend sind für eine gedeihliche Entwickelung der Pflanzen, dass vielmehr die Vereinigung aller Strahlen zu weissem Licht, wie sie sich im Sonnenlichte findet, für das normale Wachsthum der Pflanzen nothwendig ist. — Von der Anwendung gefärbter Gläser in Treibhäusern oder Mistbeeten kann man sich hiernach keinen Nutzen versprechen.

Ueber den Einfluss des farbigen Lichtes auf die Vegetation.

Zu ähnlichen Resultaten wie P. Bert gelangte auch A. Baudrimont [2]). Derselbe erzieht seit dem Jahre 1858 Pflanzen verschiedener Familien in kleinen Gewächshäusern, von denen jedes einzelne mit anders

[1]) Vergl. hiermit die Arbeit desselben Verfassers über die Wirkung des grünen Lichtes auf die Mimosa.

[2]) Compt. rend. 1872. **74.** 471.

gefärbten Glasscheiben versehen ist. Die angewandten Farben waren monochromatisches Roth, ferner Orange, Gelb, Grün, Blau, Violett. Zum Vergleich wurden gleichzeitig Pflanzen in einem Gewächshause cultivirt, dessen Scheiben farblos mit einem schwachen Stich ins Grüne waren. Bei diesen Versuchen stellte es sich heraus, dass alle Farben ohne Ausnahme die Vegetation beeinträchtigten, am meisten die violette: diejenigen Pflanzen, welche nur Licht erhielten, welches durch violettes Glas gegangen war, starben zuerst. Nächst dem violetten Glas erwies sich das grüne am schädlichsten. Weniger nachtheilig war die Bedachung von blauen Scheiben.

Ueber die Bildung von Stärkmehl im blauen Licht.

Einfluss des blauen Lichtes auf die Stärkebildung im Chlorophyll, von Ed. Prillieux[1]). Eine Alge von der Gattung Spirogyra, welche durch einen längeren Aufenthalt im Dunkeln ihr ganzes Stärkmehl verloren hatte, wurde in eine kleine mit Wasser gefüllte Flasche gebracht. Die zugestöpselte Flasche wurde in einem grösseren Becherglas, welches eine Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd-Ammoniak enthielt, derartig befestigt, dass sie allseits von einer gleichmässig dicken Schicht der blauen Flüssigkeit umgeben war. Die spectroskopische Untersuchung der letzteren ergab, dass sie nur die violetten und blauen nebst einigen grünen Strahlen durchliess, alle übrigen Strahlen aber vollständig absorbirte. Die ganze Vorrichtung wurde von 9 Uhr Morgens bis 3 Uhr Nachmittags dem Sonnenlichte, während der übrigen Zeit dem durch eine Sammellinse concentrirten Lichte einer gut construirten Petroleumlampe ausgesetzt. Die Einwirkung des Sonnen- resp. Lampenlichtes währte das eine Mal einen Tag und eine Nacht, das andere Mal zwei Tage und drei Nächte. Bei beiden Versuchen, namentlich aber beim zweiten, fanden sich im Chlorophyll der Spirogyra kleine Stärkekörner, welche sich mit Jodlösung dunkelviolett färbten. Verfasser schliesst hieraus im Gegensatz zu dem Resultat, welches A. Famintzin erhielt[2]), dass bei hinreichender Helligkeit auch die blauen und violetten Strahlen des Spectrums die Bildung von Stärkemehl bewirken.

Wir erinnern an die Untersuchung von Ed. Prillieux über die Kohlensäurezerlegung im blauen Licht[3]).

Ueber die Bewegungen der Chlorophyllkörner unter dem Einfluss des Lichtes.

Ed. Prillieux[4]) theilt seine Beobachtungen mit über die unter dem Einfluss des Lichtes erfolgenden Bewegungen der Chlorophyllkörner in den Zellen von Funaria hygrometrica Roth. Er erhielt hierbei dasselbe Resultat, zu welchem A. Famintzin bei einem anderen Laubmoos, dem Mnium spec. gelangte[5]). Die Chlorophyllkörner haben eine Tagstellung, in welcher sie an der oberen und unteren Zellwand angelagert sind, und eine Nachtstellung, in welcher sie die zwischen den einzelnen Zellen befindlichen Seitenwände einnehmen.

Die Bewegungen der Chlorophyllkörner im Licht werden durch die Plasmabewegung bewirkt.

E. Roze[6]) bestätigt durch seine ebenfalls an Funaria hygrometrica gemachten Beobachtungen die bereits bekannte Wahrnehmung, dass die

---

[1]) Compt. rend. 1870. **70.** 521.
[2]) Jahresbericht 1868/69. 308.
[3]) Ibidem. 311.
[4]) Compt. rend. 1870. **70.** 46.
[5]) Jahresbericht. 1868/69. 309.
[6]) Compt. rend. 1870. **70.** 133.

Ortsveränderungen der Chlorophyllkörner im Zusammenhange mit der Plasmabewegung erfolgen.

Wirkung des Lichtes auf das Pflanzengewebe.

Ueber die Wirkung des Lichtes auf das Gewebe mono- und dikotyledoner Pflanzen, von A. Batalin[1]). Das Licht ist ohne Einfluss auf die Theilung der Epidermiszellen, z. B. von Lepidium sativum und auf die Verdickung der Bast- und Holzzellen, z. B. von Solanum tuberosum, Zea Mais. Das Licht begünstigt die Vermehrung der Holzelemente, z. B. bei Cannabis sativa, sowie auch die Neubildung der Fibrovasalstränge in den Monokotyledonen (Titricum vulgare, Zea Mais). Die Abwesenheit des Lichtes bewirkt eine schwache Verdickung der Collenchymzellen, z. B. von Solanum tuberosum. Zerstreutes Licht beschleunigt die Zellentheilung des Rindenparenchyms, z. B. von Lepidium sativum, während starkes (directes) Licht ebenso wie Dunkelkeit nachtheilig auf diese Theilung einwirkt.

Einfluss des grünen Lichtes auf die Sinnpflanzen.

Einfluss des grünen Lichtes auf die Sinnpflanze, von P. Bert[2]). — Zu den folgenden Versuchen wurden laternenartige Apparate benutzt, deren Wände aus geschwärzten, weissen, violetten, blauen, grünen, gelben oder rothen Glasscheiben bestanden. Die spectroskopische Prüfung der farbigen Gläser ergab Folgendes: Beim Durchgange des Lichtes durch die violetten Scheiben wurde nur die gelb-grüne Partie absorbirt; von dem blauen Glas wurde dieser Theil des Spectrums nur abgeschwächt; das grüne Glas liess ausser den grünen nur wenig blaue und gelbe Strahlen durch; das gelbe Glas war permeabel für die grünen, gelben, orangen und rothen Strahlen; das rothe Glas endlich war in Wirklichkeit einfarbig.

Am 12. October 1869 wurden in jede der 7 Laternen 5 junge, gleich entwickelte und aus derselben Saat gezogene Sinnpflanzen gesetzt und die Laternen in ein Warmhaus gestellt. Bereits einige Stunden nach Beginn des Versuches hatten nicht mehr alle Pflanzen dasselbe Aussehen. Denn während die Sensitiven der grünen, gelben und rothen Laterne aufrechtstehende Blattstiele und aufgerichtete Blättchen hatten, nahmen die Blattstiele der in der blauen und violetten Laterne befindlichen Individuen eine fast horizontale Stellung ein, ihre Blättchen waren ausgebreitet.

Am 19. October waren die Sinnpflanzen der schwarzen Laterne nur noch wenig empfindlich, am 24. desselben Monats waren sie todt oder im Absterben begriffen. Am letzteren Tage hatten die Pflanzen der grünen Laterne ihre Empfindlichkeit gänzlich eingebüsst, am 28. ejusdem waren sie todt. Von den an diesem Tage vollkommen lebensfrischen und empfindlichen Pflanzen der übrigen Laternen waren die in weissem Lichte vegetirenden am grössten; weniger gut hatten sich die hinter den rothen und noch etwas weniger gut die hinter den gelben Gläsern wachsenden Mimosen entwickelt; die Pflanzen der violetten und der blauen Laterne schienen in ihrem Wachsthum stehen geblieben zu sein.

Die noch am 28. October in die grüne Laterne translocirten kräftigen Pflanzen der weissen Laterne erfuhren das Schicksal ihrer Vorgängerinnen:

---

[1]) Chem. Centralblatt. 1870. 503; nach Bull. Pétersbourg. **15.** 21.
[2]) Compt. rend. 1870. **70.** 338.

Am 5. November waren sie nur noch sehr wenig, 4 Tage später fast nicht mehr empfindlich, am 14. desselben Monats sämmtlich todt.

Die Pflanzen der violetten, blauen, gelben und rothen Laterne behielten ihre volle Empfindlichkeit und vegetirten weiter bis Anfang des Jahres 1870. Zu dieser Zeit waren die Sensitiven der gelben und rothen Laterne mehr als doppelt so gross wie die fast gar nicht in die Höhe gewachsenen Pflanzen der blauen und der violetten Laterne. Die letzteren erschienen bereits etwas krank und gingen bis zum 14. Januar ein. Ausgangs dieses Monats wurde den Versuchen durch einen unglücklichen Zufall ein Ende gemacht.

Die in die grüne Laterne gestellten Sinnpflanzen, recapitulirt der Verfasser, verloren ihre Empfindlichkeit und gingen zu Grunde in sehr kurzer Zeit, beinahe ebenso schnell wie diejenigen, welche im Dunkeln standen. Und wenn man dies etwas spätere Absterben auf Rechnung der geringen Menge gelben Lichtes, welche das grüne Glas durchliess, setzt, so erscheint der Schluss gerechtfertigt, dass das grüne Licht ebenso wirkte wie die Dunkelheit.

Einfluss des intensiven Lichtes auf die Blättchen des Sauerklees.

Einfluss des intensiven Lichtes auf die Blättchen von Oxalis acetosella, von A. Batalin[1]). — Die Blättchen des Sauerklees besitzen bekanntlich eine Tag- und Nachtstellung. Bei Tage stehen sie horizontal, während der Nacht legen sie sich mehr oder weniger vertical, indem sie zugleich längs des Hauptnervs zusammenklappen. Bekannt ist auch, dass die Oxalisblätter, wie andere reizbare Pflanzentheile, durch mechanische Erschütterungen aus der Tag- in die Nachtstellung übergehen. Eine analoge Wirkung übte nach den Untersuchungen des Verfassers directes Sonnenlicht auf Sauerkleepflanzen aus, deren Blätter in schwach diffusem Licht die Tagstellung angenommen hatten. Unter dem Einfluss des intensiven Lichtes trat die Nachtstellung ein, welche, nachdem die Pflanzen in diffuses Licht zurückversetzt waren, wiederum der Tagstellung wich. Blätter, welche im Finstern bereits die Nachtstellung angenommen hatten, behielten dieselbe, als sie in directes Sonnenlicht gebracht wurden; ihre verticale Beugung wurde sogar noch ausgeprägter. Intensives Licht hat also einen ganz ähnlichen Einfluss, wie Finsterniss. Es wirkt nur schneller, und am schnellsten wirkt es, wenn gleichzeitig Erschütterung stattfindet. Die Oxalisblättchen nahmen im directen Sonnenlicht selbst dann die Nachtstellung ein, als die Stellen, an denen die Biegung erfolgt, mit undurchsichtigem Papier bedeckt wurden. Es genügte mithin der Reiz auf die benachbarten Blatttheile, um die Nachtstellung hervorzubringen. Ebenso trat Nachtstellung ein, als nur die Biegungsorte dem directen Sonnenlicht exponirt, die übrigen Blatttheile aber bedeckt wurden, oder als die Sonnenstrahlen nur die untere Blattfläche trafen bei gleichzeitiger Beschattung der oberen Fläche. — Die Angabe von Jul. Sachs, dass anhaltend starke Beleuchtung die Oxalis tödtet, fand Verfasser nicht bestätigt, indem seine Pflanzen bis zum Herbst gesund blieben ungeachtet des den ganzen Sommer hindurch erhaltenen hellen Sonnenlichtes.

---

[1]) Der Naturforscher. 1872. 30; nach Regensburger Flora 1871. No. 16.

Ueber den Einfluss des Lichtes und der Wärme auf die Stärkeerzeugung im Chlorophyll.

Ueber den Einfluss des Lichtes und der Wärme auf die Stärkeerzeugung im Chlorophyll, von G. Kraus[1]). — Exemplare von Spirogyra, Funaria hygrometrica und Elodea canadensis, welche durch einen längeren oder kürzeren Aufenthalt im Dunkeln ihre sämmtliche Stärke eingebüsst hatten, wurden in Licht von verschiedener Intensität und verschiedener Farbe gebracht, und die Zeiträume notirt, innerhalb welcher unter dem Einfluss der verschiedenen Beleuchtungen Stärkebildung stattfand. In Betreff der Intensität des Lichtes stellte es sich heraus, dass unter der Einwirkung des directen Sonnenlichtes die ersten Stärkekörnchen nach weit kürzerer Zeit auftraten, als unter der Einwirkung des diffusen Tageslichtes: In ersterem zeigten stärkeleere Spirogyrafäden bereits nach 5 bis 20 Minuten, stärkefreie Funaria hygrometrica und Zweige von Elodea canadensis nach 1½ bis 2 Stunden mehr oder weniger erhebliche Stärkeeinschlüsse, während im diffusen Tageslicht bei Spirogyra erst nach 2 Stunden, bei Funaria nach 6 bis 8 und bei Elodea nach 5½ Stunden ein Stärkegehalt der Zellen constatirt werden konnte. Rücksichtlich der Farbe des Lichtes wurde ermittelt, dass die Stärkebildung am schnellsten im weissen, wenig langsamer im gelben — durch eine Lösung von doppelt chromsaurem Kali gegangenen — und am langsamsten im blauen — von einer Kupferoxydammoniak-Lösung durchgelassenen — Licht erfolgt.

Eine zweite Versuchsreihe wurde mit Rücksicht auf die Frage angestellt, bei wie niederer Temperatur noch Stärkebildung durch das Licht hervorgerufen wird. Als Resultat ergab sich, dass zwar die Energie der Stärkebildung mit der Temperatur abnimmt, dass aber noch bei auffallend niederen Wärmegraden Stärke gebildet wird. Die Temperaturen, bei welchen noch Stärkeerzeugung stattfindet, sind weit niedriger, als die für andere Lebensprocesse der Pflanze (Wachsthum, Zellbildung u. s. w.) nöthigen. So wurde z. B. am Rand und an der Spitze von stärkefreien Keimblättern der Kresse (Lepidium sativum) Stärke wahrgenommen, nachdem die Keimlige bei einer Temperatur von + 2,5 bis 3,1 ° C. drei Stunden lang dem Lichte exponirt gewesen waren.

Dass die unter günstigen Licht- und Wärmeverhältnissen im Chlorophyll so schnell gebildete Stärke aus den von aussen aufgenommenen Nährstoffen stammt und nicht aus der Metamorphose eines in den Zellen schon vorhanden gewesenen Kohlehydrates hervorgegangen ist, wird durch die absolute Trockengewichtszunahme bestätigt, welche stärkefreie Kotyledonen von Keimpflänzchen während der Beleuchtung erfahren. Es wogen nämlich 30 Kotyledonenpaare vor der Beleuchtung

in frischem Zustande: 0,1699 Grm.
„ trocknen „ : 0,0209 „ = 12,3 pCt. Trockensubstanz.

30 Kotyledonenpaare wogen nach der Beleuchtung

in frischem Zustande: 0,1527 Grm.
„ trocknem „ : 0,0229 „ = 15,0 pCt. Trockensubstanz.

---

[1]) Der Naturforscher. 1871. 46. Nach Pringsheim Jahrbücher d. w. Botanik. 7. 209.

Auf gleiche Gewichtstheile frischer Substanz berechnet, hatte mithin im Licht eine absolute Trockengewichtszunahme von 4,5 Mgrm. stattgefunden, d. i. um 21,5 pCt.

Beiträge zur Kenntniss des Temperatur- und Lichteinflusses auf die Sauerstoffabscheidung bei Wasserpflanzen, von R. Heinrich[1]).

Einfluss der Temperatur auf die Sauerstoffabscheidung der Wasserpflanzen.

I. Einfluss der Temperatur auf die Sauerstoffabscheidung.

Versuchspflanze war Hottonia palustris L. Den Massstab für die Sauerstoffabscheidung gab die Zahl der entwickelten Gasblasen. Um bei Anwendung dieser bekannten Methode vergleichbare Resultate zu erhalten, müssen folgende Umstände berücksicht werden:

1. Ein mit Kohlensäure imprägnirtes Wasser ist untauglich, weil ein hoher Kohlensäuregehalt des Wassers die Sauerstoffabscheidung, wenigstens im Anfang, bedeutend herabdrückt. Verfasser benutzte daher zu seinen Versuchen gewöhnliches Brunnenwasser, welches vor jeder Steigerung der Temperatur erneuert wurde.

2. Bei Untersuchungen über den Einfluss der Temperatur auf die Sauerstoffabscheidung darf man nur solche Versuchsreihen gelten lassen, bei welchen eine fortwährend gleichmässige Bestrahlung durch die Sonne stattfand. Ausserdem ist nothwendig, dass der Pflanzentheil, mit welchem experimentirt wird, in der gleichen Lage gegen das Sonnenlicht verharrt. Am leichtesten lässt sich dies bei einzelnen Blättern erreichen. Verfasser verwandte daher zu seinen Untersuchungen stets Blätter, nie Zweige von Hottonia.

3. Vergleichende Zählungen sind nur dann möglich, wenn es gelingt, stets Blasen von annähernd gleicher Grösse zu erhalten. Unter Umständen, fand der Verfasser, entsprechen einer grösseren Blase 80 bis 120 kleinere. Dieser Fehlerquelle wird durch stete Benutzung eines und desselben Pflanzentheiles — bei den nachfolgenden Versuchen der Blätter — vorgebeugt.

4. Von Einfluss auf die Gasentwickelung ist die Tiefe, bis zu welcher das Versuchsblatt untergetaucht wird; denn je höher die über demselben befindliche Wassersäule, desto grösser ist der zu überwindende Widerstand.

5. Um einen gleichmässigen Blasenstrom zu erhalten, ist jede Erschütterung des Wassers, in welchem die Versuchsblätter sich befinden, zu vermeiden.

6. Eine Steigerung der Temperatur hat die Ausdehnung des in den Pflanzenzellen eingeschlossenen Gases und damit die Entwickelung einer grösseren Blasenzahl, als der Wirklichkeit entspricht, zur Folge. Zur Vermeidung dieser Fehlerquelle wurde das Wasser mit dem Versuchsblatt erst 1 bis 2° über die Temperatur erwärmt, bei welcher die Sauerstoffabscheidung beobachtet werden sollte, und dann allmälig bis zu dieser zurückgekühlt. Der durch die Ausdehnung des Gases bei höheren Temperaturen vermehrte Druck auf die Zellenwände endlich hat zur Folge,

[1]) Die landw. Versuchsstationen. **13.** 136.

dass ausser an der Schnittfläche auch an anderen Stellen Gasblasen austreten. Sie waren aber äusserst klein und wurden nicht mitgezählt.

Es folgen die Resultate:

Ein Blatt der Hottonia, welches bei 15° R. einen gleichmässigen Blasenstrom lieferte, schied innerhalb 5 Minuten aus:

bei einer Temperatur von 8,5 bis 9° R. 145—160 Blasen,
" " " " 10° " 180—190 "
" " " " 11° " 215 "
" " " " 12° " 245—255 "
" " " " 14° " 255—265 "
" " " " 17° " 325—360 "
" " " " 18° " 375 "
" " " " 20° " 390—450 "
" " " " 25° " 547—580 "
" " " " 30° " 420—517 "
" " " " 35° " 225—255 "
" " " " 40° " 110—220 "
" " " " 45° " 0 "

Das Wärmeminimum, bei welchem noch eine Sauerstoffabscheidung stattfindet, wurde ermittelt, indem die Temperatur einmal allmälig erniedrigt, das andere Mal allmälig erhöht wurde. Bei der schrittweisen Abkühlung wurden gezählt:

bei 6° R. in 5 Minuten 125 Blasen,
" 5° " " 5 " 175 "
" 4,3° " " 5 " 15 "
" 4° " " längeren Zeiträumen einzelne wenige Blasen,
" 3,7° " " längerer Zeit keine Blasen.

Bei der successiven Erhöhung der Temperatur ergab sich Folgendes: Ein Blatt, welches in Wasser schnell bis 3,5° R, abgekühlt und bei dieser Temperatur längere Zeit erhalten war, entwickelte die ersten Blasen wieder — 2 in der Minute an einer Schnittfläche — bei 4,5° R. Bei einer Temperatur von 5° R. ergaben sich 8—10 Blasen pro Minute, und von da ab mehrte sich ihre Zahl mit zunehmender Temperatur. Ein anderes Blatt wurde 1 Stunde lang in Wasser von 1° R. erhalten, hierauf die Temperatur des Wassers allmälig erhöht. Die ersten Blasen entwickelten sich bei einer Wassertemperatur von 2,5° R., aber nicht regelmässig, sondern stossweise, 2 bis 3 auf ein Mal in längeren Pausen. Eine regelmässige Gasabscheidung sowohl bei diesem Blatt wie bei anderen Blättern, welche sich mit ihm in demselben Glase befunden und bis dahin keine Blasen abgegeben hatten, wurde erst bei einer Temperatur von 4,5° R. beobachtet.

Zum Zweck der Bestimmung der höchsten Temperatur, welcher Blätter von Hottonia ausgesetzt werden können, ohne ihre Lebenskraft einzubüssen, wurden sie in Wasser von 45, 50 bis 51, resp. 55 bis 56° R. bis zur Dauer von 10 Minuten erhalten und darauf in Wasser von 13,5, 17, 13, resp. 21° R. versetzt. Die Blätter, welche einer Temperatur unter 55° R. ausgesetzt gewesen, begannen die Gasabscheidung von neuem 1 ½ bis 2 ½ Minute, nachdem sie in Wasser von mittlerer Temperatur gebracht waren.

Diejenigen Blätter dagegen, welche sich in Wasser, dessen Temperatur 55° R. überstieg, befunden hatten, waren unfähig geworden, die Function der Sauerstoffabscheidung wieder aufzunehmen.

Hieraus ergiebt sich Folgendes:

Die Temperaturgrenze nach unten, bis zu welcher bei Blättern von Hottonia palustris eine regelmässige Sauerstoffabscheidung wahrgenommen wurde, ist 4,5° R.; nach oben zu liegt diese Grenze zwischen 40 und 45° R. Je mehr sich die Temperatur von diesen äussersten Grenzen entfernt, desto energischer wird die Sauerstoffabscheidung; sie erreicht ihren Culminationspunkt bei 25° R. Blätter, welche sich 10 Minuten lang in Wasser von mehr als 55° R. befunden haben, verlieren überhaupt die Fähigkeit, Kohlensäure zu zersetzen.

Einfluss des künstlichen Lichtes auf die Sauerstoffabscheidung der Wasserpflanzen.

II. Einfluss des künstlichen Lichtes auf die Sauerstoff-Abscheidung.

Der Verfasser schaltet hier einige Beobachtungen über die Lichtempfindlichkeit der Pflanzen ein: Pflanzen, welche längere Zeit in Licht von zu geringer Intensität oder bei Abschluss des Lichtes vegetirt hatten, begannen, der Wirkung des Sonnenlichtes ausgesetzt, erst nach einiger Zeit wieder die Abscheidung von Gasblasen. So fingen z. B. Blätter, welche 11 Tage in einem dunkeln Schranke zugebracht hatten, erst wieder an, einzelne Blasen zu entwickeln, nachdem sie zwei Tage der directen Bestrahlung exponirt gewesen. Aehnliche Erscheinungen ruft auch ein sehr intensives Licht hervor. Pflanzen, welche längere Zeit einem solchen ausgesetzt worden, schieden kein Gas mehr ab, als man auf sie Licht einwirken liess von solcher Stärke, dass darin anders behandelte Pflanzen einen starken Blasenstrom entwickelten. Ein Unterschied zwischen jüngeren und älteren Blättern bezüglich der Lichtempfindlichkeit wurde nicht gefunden. Besonders lichtempfindlich zeigte sich Hottonia palustris. Die zu den folgenden Versuchen benutzten Blätter dieser Pflanze waren zwei Tage lang verschiedenen Lichteinflüssen ausgesetzt gewesen:

In Glas I. befanden sich Blätter, welche directes Sonnenlicht erhalten hatten; wobei bemerkt wird, dass während der beiden Tage vor dem Versuch der Himmel meistens mit Gewölk bedeckt war.

Die Blätter in Glas II. hatten nur Licht erhalten, welches von den dem Zimmer gegenüber liegenden Häuserwänden reflectirt war.

Die Blätter des Glases III. hatten zwei Tage lang in einem dunkeln Schranke gestanden, also gar kein Licht erhalten.

Während die Blätter der Gläser I., II., III. jugendlicher Natur und von hellgrüner Farbe waren, enthielt Glas IV. Blätter von dunklerem Grün und vollkommnerer Entfaltung. Dieselben hatten in reflectirtem Licht nur einen Tag gestanden.

Vor Beginn des Experimentes über den Einfluss des künstlichen Lichtes blieben die vier Gläser noch länger als zwei Stunden in einem dunkeln Zimmer stehen. Während dieser Zeit wurde keine Gasentwicklung

wahrgenommen, eine Nachwirkung des Sonnenlichtes auf die Blätter der Gläser I., II. und IV. fand also nicht statt.

Lichtquelle war brennender Magnesiumdraht. Von drei Drähten, deren Stärke 0,7 Mm. betrug, hatte der erste eine Länge von 4 M., der zweite von 3, der dritte von 2 M. Nachdem der erste Draht 1 M. weit verbrannt war, wurde der zweite Draht und nachdem der erste Draht bis zur Hälfte verbrannt war, wurde der dritte Draht entzündet. In solcher Weise wurde die Intensität des Magnesiumlichtes nach und nach verdoppelt und verdreifacht.

Es wurde entzündet

der 1. Draht 7 Uhr 57 Min. Abends und brannte bis 8 Uhr 10 Min.
„ 2. „ 8 „ ½ „ „ „ „ „ 8 „ 10 „
„ 3. „ 8 „ 4 „ „ „ „ „ 8 „ 11 „

Die ganze Beleuchtung dauerte somit 14 Minuten.

So lange der erste Draht allein brannte, wurde in keinem Glase eine Blasenbildung wahrgenommen. Nachdem aber der zweite Draht entzündet war, entwickelten um 8 Uhr 3½ Min., also nach einer Beleuchtung von 6½ Min., die Blätter in Glas II. einige Blasen; um 8 Uhr 4 Min. begann in Glas IV. die Bildung grösserer Blasen, von denen in einer Minute 30 gezählt wurden. Um 8 Uhr 8 Min. endlich fingen die Blätter des Glases I. an, kleine Gasblasen auszuscheiden. Keine Gasentwickelung fand statt in Glas III.

Dieser Versuch lehrt, dass auch künstliches Licht die Ausscheidung von Sauerstoffgas in den grünen Blättern hervorzurufen vermag.

Der dritte Draht brannte eine Minute länger, als die beiden ersten. Die Gasentwickelung hörte aber nach dem Erlöschen der beiden ersten Drähte sofort auf. Es bewirkte also nur das zwei- und dreifache Licht des brennenden Magnesiumdrahtes die Reductionsvorgänge in den Blättern.

Die mitgetheilten Versuche waren von dem Verfasser ausgeführt worden, bevor die Untersuchungen von Ed. Prillieux[1]) zu seiner Kennniss gelangten.

Ueber den Einfluss der Bodenwärme auf die Entwickelung einiger Culturpflanzen.

Ueber den Einfluss der Bodenwärme auf die Entwickelung einiger Culturpflanzen, von J. Bialoblocki[2]). — Im Jahre 1870 wurden an der Station Dahme drei Reihen von Versuchen angestellt, welche den Zweck hatten, unsere Kenntnisse von der Wirkung der Bodenwärme auf die Pflanze zu erweitern. Ueber die Ausführung dieser Versuche berichten wir Folgendes:

Cylindrische Glastöpfe wurden nach der Methode von H. Hellriegel in der Weise hergerichtet, dass man zunächst auf den Boden eine Steinschicht von 3 Cm. Höhe schüttete, hierüber eine dünne Lage Baumwolle breitete, das Gefäss bis nahe zum Rande mit dem aus den Dahmenser Culturversuchen bekannten Quarzsand füllte, mit gekeimten Körnern ansäte, mit der Nährstoffmischung versah und mit einer bestimmten Wasser-

---

[1]) Jahresbericht 1868/69. 312.
[2]) Die landw. Versuchsstationen. **13**, 424.

menge begoss. Von wesentlichem Nutzen für die Lüftung und gleichmässige Erwärmung des Sandes, sowie für die Vertheilung des Wassers in demselben erwies sich ein in jedes Gefäss eingeführtes oben und unten offenes Glasrohr, welches mit dem einen Ende bis zum Boden des Gefässes herab, — mit dem anderen bis über den Rand desselben hinausreichte. Die Kugel des Thermometers, mit welchem jeder Topf versehen wurde, befand sich in einer Tiefe von 5 Cm. Um den Sand bis zu einer bestimmten Temperatur zu erwärmen und bei derselben constant zu erhalten, wurden die Culturgefässe in Wasserbäder eingesetzt, welche aus Blechkästen von ca. 30 Litern Inhalt bestanden. In den Deckeln dieser Kästen befanden sich Ausschnitte zur Aufnahme der Gefässe, welche während des Versuchs bis zu ihrem oberen Rande in das Wasser eintauchten. Der Zwischenraum zwischen dem Rande des Culturgefässes und dem Deckelausschnitt des Wasserbades wurde sorgfältig mit Baumwolle verstopft und dadurch einerseits die Abkühlung des Wassers durch Verdunstung in dem Blechkasten vermindert, andererseits die Pflanze vor den aufsteigenden Wasserdämpfen geschützt. Zum Zweck möglichster Vermeidung eines Wärmeverlustes durch Ausstrahlung wurden die Wände der Wasserbäder ausserdem noch mit einer dicken Schicht von Wollzeug umhüllt.

Die Erwärmung der Wasserbäder liess sich durch gewöhnliche kleine Petroleumlampen mit Luftzugcylinder in so befriedigender Weise bewirken und reguliren, dass die Bodentemperatur nur innerhalb weniger Grade schwankte. Bei dem Versuch z. B., welcher für die constante Bodenwärme von 20° C. bestimmt war, stieg das Thermometer nicht über 23° und fiel nicht unter 17°. Die für niedrige Bodenwärmegrade designirten Vegetationsgefässe standen in Holzkübeln, welche den Blechkästen ähnlich construirt waren. Das Wasser in ihnen wurde mittelst Eis auf die gewünschte Temperatur abgekühlt. Durch Wägung der Gefässe wurde täglich das verdunstete Wasser ermittelt und ersetzt. Die Pflanzen, welche bei 30 und 40° C. Bodenwärme vegetirten, wurden immer mit lauwarmem Wasser begossen, um den raschen Temperaturwechsel, den das Begiessen mit kaltem Wasser zur Folge gehabt hätte, zu vermeiden.

Reihe A.

Versuchspflanzen: Roggen, Gerste (Hordeum vulgare) und Weizen (Triticum vulgare). Die zur Aussaat benutzten Körner wogen in lufttrocknem Zustande:

Roggen: 30 bis 35 Mgrm.
Gerste: 40 „ 45 „
Weizen: 45 „ 50 „

Culturgefässe mit 4 Kilo Sand. Pro Kilo wurden gegeben:

0,5	Mgrm. Aeq.	saures phosphorsaures Kali	=	68,1 Mgrm.
0,25	„ „	Chlorkalium	=	18,5 „
0,4	„ „	schwefelsaure Magnesia . .	=	24,0 „
4,0	„ „	salpetersaurer Kalk . . .	=	328,0 „

und 125 Grm. Wasser, entsprechend 50 pCt. der wasserhaltenden Kraft des Sandes.

Am 3. October wurden in jedes Gefäss 6 angekeimte Körner der einzelnen Getreidearten in der Weise eingesät, dass die Pflanzen nach dem Auflaufen in einem Kreise standen, welcher mit dem Rande des Topfes concentrisch war. Während der Dauer des Versuchs betrug

die mittlere Lufttemperatur . 12,6 ⁰ C.
das Maximum derselben . . 22,0 ⁰ C.
das Minimum „ . . 6,0 ⁰ C.

Es wurde mit acht verschiedenen Bodentemperaturen experimentirt, welche nebst den Ergebnissen des Versuchs in folgender Tabelle sich verzeichnet finden:

No. des Versuchs	Constante Bodenwärme	Die Pflanzen erschienen an der Erdoberfläche (October) Roggen vom	Roggen bis	Gerste vom	Gerste bis	Weizen vom	Weizen bis	Durchschnittliche Länge einer Pflanze am 10. Oct. Cm. Roggen	Gerste	Weizen	Die am 23. October erfolgte Ernte ergab für eine Pflanze im Durchschnitt: Roggen Trockensubstanz Mgrm.	Roggen Rohasche Mgrm.	Roggen Wassergehalt der frischen Pflanze pCt.	Gerste Trockensubstanz Mgrm.	Gerste Rohasche Mgrm.	Gerste Wassergehalt der frischen Pflanze pCt.	Weizen Trockensubstanz Mgrm.	Weizen Rohasche Mgrm.	Weizen Wassergehalt der frischen Pflanze pCt.
I.	8⁰ C.	6.	8.	8	9.	7.	10.	2,6	0,5	1,2	23,9	3,9	87,5	17,1	3,0	88,7	15,8	1,9	83,9
II.	10⁰ C.	7.	8.	7.	9.	8.	9.	2,8	1.0	2,0	22,8	2,8	87,1	18,0	2,0	88,4	20,8	2,5	84,1
III.	frei dem Lufttemperaturwechsel überlassen	6.	8.	6.	9.	5.	8	2,8	1,0	2,0	20,8	3.0	87,5	14,4	2,1	88,8	21,4	2,4	84,1
IV.	15⁰ C.	6.	7.	6.	8.	6.	8.	4,3	3,3	2,9	32,4	4,9	87,9	34,4	5,6	91,0	29,5	5,3	87,8
V.	20⁰ C.	5.	7.	7.		6.	7.	7,4	4,6	5,0	49,5	7,7	89,1	36,7	6,6	91,0	30,8	4,9	88,2
VI.	25⁰ C.	5.	6.	6.	7.	5.	7.	9,4	9,4	7,9	42,4	6,5	88,7	42,0	7,4	90,4	43,9	6,5	87,2
VII.	30⁰ C.	6	7.	5.	8.	6.	8.	10,2	7,1	7,9	47,0	7,0	88,4	35,0	6,1	90,0	46,9	7,3	88,3
VIII.	40⁰ C.	5.	6.	6.		6.	7.	8,5	6,9	8,2	31,2	4,1	87,0	26,3	4,2	88,6	40,3	5.4	86,4

Diese Tabelle lehrt Folgendes:

Die Erhöhung der Bodenwärme beschleunigt das Auflaufen der Pflanzen und übt bis zu einer gewissen Grenze eine günstige Wirkung auf das weitere Wachsthum der Pflanzen aus. Wird diese Grenze überschritten, so ist eine Verminderung der Production die stete Folge. Für die drei untersuchten Getreidearten war das Maximum der günstigen Bodenwärme verschieden; es betrug während der Jugendperiode für Roggen 20 ⁰, für Gerste 25 ⁰ und für Weizen 30 ⁰ C.

Die Resultate dieser Reihe stehen im Einklang mit den Angaben über die geographische Verbreitung der 3 Getreidearten des Versuchs. Weizen verlangt die höchsten Wärmegrade bei langer Vegetationsdauer und gedeiht deshalb nur in mehr südlichen Gegenden. Roggen bei gleichfalls langer Vegetationsdauer ist, wie auch aus dem früheren Aufgehen der Versuchspflanzen hervorgeht, in seinen Ansprüchen auf Wärme am genügsamsten und wird darum nördlicher als Weizen angebaut. Gerste endlich beansprucht zwar höhere Wärme als Roggen, hat dafür aber eine weit kürzere Vegetationsdauer und eignet sich deshalb als Culturpflanze für noch weit nördlicher gelegene Gegenden mit kurzem, aber heissem Sommer.

Es geht ferner aus dieser Tabelle eine regelmässige Beziehung zwischen dem Wassergehalt der Pflanzen und der producirten Trockensubstanz her-

vor: Je grösser die Massenproduction, je grösser also die Geschwindigkeit des Wachsthums, desto höher der Wassergehalt.

Reihe B.

Versuchspflanze: Gerste. Cylindrische Culturgefässe mit 1 Kilo Sand, welchem

1.0	Mgrm. Aeq.	saures phosphorsaures Kali	= 136,1 Mgrm.
2,0	„ „	Chlorkalium	= 149,2 „
0,4	„ „	schwefelsaure Magnesia . .	= 24,0 „
5,0	„ „	salpetersaurer Kalk . . .	= 410,0 „
0,02	„ „	Eisenchlorid	= 1,6 „

und 150 Grm. Wasser, entsprechend 60 pCt. der wasserhaltenden Kraft des Sandes, zugesetzt wurden.

Am 9. August wurden in jedes Gefäss zwei angekeimte Körner gesät. Während der Zeit vom 15. August bis zum 7. November betrug

die mittlere Lufttemperatur 13,9 ° C.,
das Maximum derselben . 28,0 ° C.,
das Minimum „ . 5,0 ° C.

In Versuch I war die Bodenwärme auf 10 ° C. normirt,
„ „ II „ „ „ „ 20 ° C. „
„ „ III „ „ „ „ 30 ° C. „
„ „ IV „ „ „ „ 40 ° C. „
„ „ I[a] änderte sich die Bodenwärme mit der Luft-Temperatur.

Ueber den Stand der Pflanzen während der ersten Zeit der Vegetation giebt die nachstehende Tabelle Auskunft:

No. des Versuchs	Stand der Pflanzen am 25. August							Stand der Pflanzen am 14. September					Bemerkungen
	Zahl der			Durchschnittl. Höhe einer Pflanze vom Boden bis zur Basis des obersten Blattes	Mittlerer Stengeldurchmesser in 1 Cm Höhe über dem Boden	Durchschnittl. eines Blattes		Zahl der				Durchschnittliche Länge eines Hauptstengels	
	Pflanzen	Seitentriebe	Blätter			Länge	grösste Breite	Pflanzen	Seitentriebe	Blätter grünen	Blätter ganz oder theilweise trocknen		
				Cm.	Mm	Cm.						Cm.	
I.	2	1	5	3,8	2,7	12,5	0,8	2	5	21	2	27,5	Pflanzen sehr kräftig entwickelt, vo rasenartigem Aussehen.
II.	2	—	8	11,9	3,1	15,9	0,9	2	6	23	2	50,0	Breite dunkelgrüne Blätter, dicke u. vollsaftige Stengel; eine Aehre.
III.	2	—	8	22,0	2,0	14,7	0,8	2	3	16	4	57,0	Dünne Stengel, schmale Blätter; eine Aehre.
IV.	2	—	7	7,3	1,5	8,9	0,4	2	—	9	6	14,6	Stengel noch dünner u. Blätter noch schmaler, als bei Vers. III.
I[a].	2	3	8	13,3	3,2	11,5	0,8	2	5	27	3	40.0	Steht zwischen I. u. II. Verdickung des einen Stengels für die Aehre sichtbar.

Als die Pflanzen der Versuche II., III. und I[a]. bereits ziemlich weit im Schossen vorgeschritten waren, wurde bei den Pflanzen des Vers. I, eben erst die Verdickung des Stengels, welche die junge Aehre einschliesst, sichtbar. Von diesem Zeitpunkt an bis zum Hervortreten der Aehre aus dem Blatte fand in Vers. I. ein ausserordentlich schnelles Wachsthum statt: binnen 10 bis 14 Tagen verdoppelten die Pflanzen, ohne dabei an

Dicke zu verlieren, unter gleichzeitiger Streckung sämmtlicher Internodien ihre Höhe und übertrafen fortan durch ihren gesunden und sehr kräftigen Bau die Pflanzen der übrigen Versuche. Bei den Pflanzen des Vers. IV. trat die Aehrenbildung noch später als in Vers. I. ein; hier wie dort erfolgte in der Zeit kurz vor dem Schossen ein beträchtliches Längenwachsthum.

Stand der Pflanzen am 4. October.

No. des Versuchs	Constante Bodenwärme	Zahl der Pflanzen	Zahl der Seitentriebe	Zahl der Blätter: grünen	Zahl der Blätter: ganz od. theilweis trocknen	Zahl der Aehren	Durchschnittl. Höhe eines Hauptstengels Cm.	Durchschnittl. Höhe eines Seitentriebes Cm.	Bemerkungen
I.	10 ° C.	2	5	15	13	4	73,0	28,7	
II.	20 ° C.	2	6	10	15	5	79,5	43,2	2 Seitentriebe abgestorben.
III.	30 ° C.	2	3	6	14	3	77,5	44,0	1 Aehre beginnt zu blühen. 2 Seitentriebe abgestorben.
IV.	40 ° C.	2	—	6	9	—	36,5	—	An beiden Pflanzen ist die Verdickung für die Aehren wahrnehmbar.
I[a].	Bodenwärme änderte sich mit dem Wechsel der Luftwärme.	2	5	9	23	6	79,7	42,4	1 Seitentrieb abgestorben.

Am 6. October begann die Blüthe bei den Pflanzen des Vers. II. und 2 Tage später bei denen des Vers. I[a]. Die Pflanzen des Vers. I. und noch mehr die des Vers. IV. blieben auch fernerhin in ihrer Entwicklung zurück. Die ersteren beendeten am 16. October das Schossen und begannen zu blühen. Von den beiden Pflanzen des Vers. IV. entfaltete die eine am 27. October einige Blüthen, während die Aehre der anderen noch nicht ganz aus dem sie umhüllenden Blatte hervorgetreten war.

Am 9. November wurden die Pflanzen in folgendem Entwickelungszustande geerntet:

No. des Versuchs	Zahl der Halme	Zahl der Aehren	Zahl der befruchteten unreifen Fruchtknoten	Zahl der milchreifen Körner	Zahl der ganz grünen Blätter	Durchschnittl. Halmhöhe vom Boden bis zum Aehrenansatz Cm.	Grösster Halmdurchmesser Mm.	Kleinster Halmdurchmesser Mm.	Bemerkungen.
I.	4	4	165	—	4	97,4	3,5	1,6	Bei 2 Aehren war die Blüthe eben erst vorüber.
II.	6	6	—	123	2	65,6	3,3	1,4	1 Aehre mit 19 Fruchtknoten eben erst aufgeblüht.
III.	3	3	—	66	—	68,2	2,8	1,3	
IV.	2	2	—	—	—	42,8	1,8	unter 1 Mm.	26 unbefruchtete kleine Fruchtknoten.
I[a].	6	6	79	69	—	80,1	3,3	1,1	1 Aehre mit 15 Fruchtknoten war noch im Blühen begriffen.

Pro Vegetationsgefäss wurden geerntet Gramme:

No. des Versuchs	Blätter und Blattscheiden		Halme		Aehren		Wurzeln		in Summa	
	Trockensubstanz	kohlensäure- u. kieselsäurefreie Asche	Trockensubstanz	kohlensäure- u. kieselsäurefreie Asche	Trockensubstanz	kohlensäure- u. kieselsäurefreie Asche	Trockensubstanz	kohlensäure- u. kieselsäurefreie Asche	Trockensubstanz	kohlensäure- u. kieselsäurefreie Asche
I.	2,1809	0,2590	3,2259	0,1744	1,1635	0,0433	1,0684	0,2347	7,6387	0,7114
II.	2,0407	0,2738	2,4869	0,1457	2,8155	0,0855	0,8778	0,1439	8,2219	0,6480
III.	0,9637	0,1593	0,9394	0,1206	1,5242	0,0557	0,4269	0,0527	3,8542	0,3883
IV.	0,3380	0,0441	0,2983	0,0366	0,1372	0,0086	0,1552	0,0236	0,9287	0.1129
Ia.	2,0834	0,2942	2,6278	0,1672	2,2100	0,0735	1,2205	0,2488	8,1417	0,7837

Das Maximum an Trockensubstanz wurde hiernach in Vers. II. erzielt. Der kräftige Bau und der nur geringe Minderertrag der Pflanzen des Vers. I. lässt indessen mit ziemlicher Bestimmtheit vermuthen, dass dieselben die Pflanzen des Vers. II. an Massenproduction noch übertroffen haben würden, wenn man sie bis zu demselben Grade der Reife, in welchem sich jene bei der Ernte befanden, hätte gelangen lassen. Es wäre daher unrichtig, wenn man die Bodentemperatur von 20° C. für die günstigste der ganzen Reihe erklären wollte. Vielmehr hat man das in Vers. II. erhaltene Maximum des Ertrages nur als Folge und Ausdruck der durch mässig erhöhte Bodenwärme bewirkten Beschleunigung der Vegetation anzusehen.

In Vers. IV. lieferte die mangelhafte gestaltliche Bildung der Pflanzen und der sehr bedeutende Minderertrag den Beweis, dass die constante Bodenwärme von 40° C. nicht nur den Verlauf der Vegetation verlangsamt, sondern gleichzeitig auch hemmend auf die Production von Pflanzensubstanz einwirkt.

Der Bau der Wurzeln und ihre Ausbreitung im Boden gab einen Massstab ab für den Einfluss der verschiedenen Bodentemperaturen auf die Entwicklung der unterirdischen Organe.

In Vers. I. (constante Bodenwärme = 10° C.) und in etwas geringerem Grade auch in dem Controlversuch Ia, dessen Bodenwärme mit der Lufttemperatur sich änderte, besass das Wurzelsystem eine rein weisse Farbe und ein vollkommen gesundes Aussehen. Es bestand in der Hauptsache aus einigen grossen, starken Wurzeln der 1. u. 2. Ordnung, welche sich bis auf den Boden des Gefässes erstreckten. Die Wurzeln der 2. Ordnung bildeten kurze, mit kleinen warzenförmigen Auswüchsen bedeckte Zweige, welche als Wurzeln der 3. Ordnung zu betrachten sind.

In Versuch II. (constante Bodenwärme = 20° C.) unterschieden sich die Wurzeln bereits in sehr erheblicher Weise von denen des Vers. I. Sie besassen eine bräunliche Farbe, eine geringe Stärke und waren bedeutend verzweigt.

In Vers. III. (constante Bodenwärme = 30° C.) waren die Wurzeln noch dünner und von braunerer Färbung, als in Vers. II. Sie waren derartig verzweigt, dass das ganze Wurzelsystem ein filzartiges Aussehen hatte. Uebrigens gingen sie noch bis zum Boden des Culturgefässes herab.

In Vers. IV. (constante Bodenwärme = 40° C.) endlich bildeten die Wur-

zeln „ein Klümpchen filzartig zusammengewickelter feiner und brauner Fäden", welche sich ausschliesslich in den obersten Bodenschichten verbreiteten. Die Temperatur in diesen Schichten war in Folge der durch Wasserverdunstung und Wärmeausstrahlung bewirkten Abkühlung niedriger, als in einer Tiefe von 5 Cm., wo sich die Thermometerkugel befand[1]). Der Umstand, dass die Wurzeln nicht bis zu dieser Tiefe vorzudringen vermochten, führt daher zu dem Schluss, dass bei einer Bodenwärme von 40° die Wurzelbildung aufhört.

Reihe C.

Am 18. Juni waren 16 Culturgefässe von derselben Grösse wie die in Reihe B benutzten mit Sand und Nährstoffen in der dort angegebenen Weise beschickt und mit je 2 Gerstenkörnern angesät worden. Am 19. August wurden 5 von diesen Gefässen, deren Pflanzen gleichmässig gut entwickelt waren und eben das 4. Blatt entfalteten, ausgewählt und die Temperatur des Sandes in ihnen wie in Reihe B auf 10, 20, 30, 40° C. normirt. Im 5. Gefäss wechselte, entsprechend Vers. I[a] der Reihe B, die Bodenwärme mit den Schwankungen der Lufttemperatur. Während der Dauer des Versuchs betrug

die mittlere Lufttemperatur . . . . 14,8° C.
das Maximum derselben . . . . . 28,0° „
„ Minimum „ . . . . . 6,0° „

Nach ca. 6 Tagen machte sich der Einfluss der Bodentemperatur bei den Pflanzen des Vers. IV. (40° C.) bemerkbar. Es wurden bei ihnen zwar zu derselben Zeit und in gleicher Anzahl wie bei den Pflanzen der übrigen Versuche neue Blätter gebildet; sie waren aber viel kleiner und schmaler, als bei den Pflanzen, welche unter günstigen Bodenwärmeverhältnissen vegetirten. „Die Stengel verloren ihre Vollsaftigkeit, wurden dünn und sehr spröde, so dass es den Eindruck machte, als wenn sie verholzt wären." Später und nicht in so hohem Grade traten dieselben Erscheinungen auch an den Pflanzen des Vers. III. (Bodenwärme = 30° C.) hervor. Im Uebrigen verliefen die Stadien der Aehrenbildung und Blüthe bei allen Pflanzen ganz gleichmässig; nur in der Reife blieben die Pflanzen des Vers. I. gegen die übrigen etwas zurück. Am 23. October wurden die Pflanzen noch vor dem Eintritt der vollen Fruchtreife geerntet.

---

[1]) Ein Versuch, diesem Uebelstande durch Bedeckung der Bodenoberfläche zu begegnen, scheiterte daran, dass aus der mit Dampf übersättigten Luft stets Wasser niedergeschlagen wurde, welches sich unter der Bedeckung ansammelte und eine Fäulniss des untersten Stengelgliedes veranlasste.

No. des Versuchs	Constante Bodenwärme	Gestaltliche Entwickelung zur Zeit der Ernte: Zahl der Halme	Aehren	völlig reifen Körner	mehr oder weniger unreifen Körner	unreifen Fruchtknoten	unbefruchteten Fruchtknoten	Durchschnittl. Halmhöhe vom Boden bis zum Aehrenansatz Cm.	grösster Halmdurchmesser Mm.	kleinster Halmdurchmesser Mm.	Wassergehalt der frischen Pflanzentheile pCt.: Blätter und Blattscheiden	Halme	Aehren	Oberirdische Theile zusammen
I.	10 ° C.	3	3	—	114	—	14	82,2	3,8	1,8	60,4	78,2	55,1	66,1
II.	20 „	6	6	39	89	16	—	59,8	3,3	1,0	43,2	72,7	45,9	56,5
III.	30 „	3	3	30	51	—	—	57,4	2,9	1,5	46,5	77,8	42,6	56,6
IV.	40 „	3	3	—	53	—	—	45,1	2,6	1,0	44,6	76,6	41,4	55,2
I a	Veränderlich mit dem Wechsel der Lufttemperatur.	5	5	—	132	—	—	63,4	3,4	1,1	55,7	76,7	50,0	61,7

Pro Vegetationsgefäss wurden geerntet Gramme:

No. des Versuchs	Blätter und Blattscheiden: Trockensubstanz	Asche [1]	Halme: Trockensubstanz	Asche [1]	Spreu: Trockensubstanz	Asche [1]	Körner: Trockensubstanz	Asche [1]	Wurzeln: Trockensubstanz	Asche [1]	in Summa: Trockensubstanz	Asche [1]
I.	1,5425	0,2667	1,8175	0,1731	0,5227	0,0456	2,7074	0,0771	0,7400	0,2047	7,3301	0,7672
II.	2,3190	0,3282	2,1840	0,1869	0,6288	0,0400	3,1800	0,0687	0,8377	0,1492	9,1495	0,7730
III.	1,1749	0,2239	0,8682	0,1136	0,3585	0,0466	2,3664	0,0559	0,5642	0,1034	5,3322	0,5434
IV.	0,9140	0,1444	0,6243	0,0784	0,2380	0,0326	1,4632	0,0347	0,2337	0,0527	3,4732	0,3428
I.a	1,5205	0,2396	1,7565	0,1695	0,6675	0,0526	3,2715	0,0969	0,9247	0,2505	8,1407	0,8091

Man erkennt, dass die grösste Beschleunigung der Entwicklung bei einer Bodenwärme von 20 ° C. (Vers. II.) stattfand, während bei den niedrigeren sowohl wie bei den höheren Wärmegraden eine relative Verlangsamung der Vegetation eintrat, welche bei den Versuchen mit 30 und 40 ° Bodenwärme (III. und IV.) ausserdem mit einer Lähmung des Vegetationsprocesses verbunden war. Durch die Resultate der Reihe C werden somit die Ergebnisse der Reihe B bestätigt. Auch rücksichtlich der Wurzelbildung wiederholten sich dieselben Erscheinungen, welche in Reihe B beobachtet wurden: mit der steigenden Bodenwärme nahm die Verzweigung der Wurzeln zu, ihre Stärke nahm ab, ihre Farbe wurde immer intensiver braun. In Vers. IV. hatten die Wurzeln nur in den oberen Sandschichten fortzuleben vermocht, während die vor Beginn des Versuchs bereits tiefer als 5 bis 6 Cm. vorgedrungenen Verzweigungen abgestorben waren.

Auf ganz kurze Zeit übrigens können Pflanzen noch höhere Bodenwärme ohne sichtliche Beschädigung ertragen. So fand Verfasser z. B., dass eine 4 bis 5 Stunden dauernde Steigerung der Bodentemperatur bis zu 55 ° C. keinen merklich nachtheiligen Einfluss auf die Pflanze ausübte. Je jünger eine Pflanze ist, desto längere Zeit vermag sie der tödtenden Wirkung hoher Wärmegrade zu widerstehen: Ganz junge Pflänzchen, welche

[1]) Frei von Kohlensäure und Kieselsäure.

sofort nach ihrem Erscheinen an der Erdoberfläche eine Bodenwärme von 50° C. erhielten, lebten 4 bis 5 Tage fort, während ältere Pflanzen, welche schon 2 Blätter besassen, unter diesen Umständen bereits nach 12 bis 20 Stunden abstarben.

Zum Schluss giebt Verfasser folgenden Ueberblick über die gewonnenen Resultate:

„Der Einfluss der Bodenwärme macht sich in 2 Richtungen geltend:

„I. in der Abkürzung oder Verlängerung der Vegetationsperioden,

„II. in dem äusseren Bau der Pflanze.

„Bezüglich dieser beiden Punkte konnten wir bei den beschriebenen „Versuchen Folgendes bemerken:

„1. Der Einfluss der Bodenwärme auf die Beschleunigung „des Verlaufs der Vegetation findet hauptsächlich in der er„sten Periode der Entwicklung statt.

„2. Mit der steigenden Bodenwärme wird bis zu einem ge„wissen Punkt die Vegetation befördert. Von dem Augenblicke „an, wo dieser Punkt überschritten ist, hat die weitersteigende „Bodentemperatur eine Verlangsamung des Wachsthums zur „Folge.

„3. Der Maximalpunkt günstig wirkender Bodenwärme ist „für verschiedene Pflanzenarten verschieden.

„4. Eine constant erhaltene Bodentemperatur von 10° C. „macht sich durch einen besonders kräftigen Bau der Ver„suchspflanzen bemerklich und gestattet der Gerstenpflanze, „alle ihre Lebensfunctionen und Entwicklungsstadien normal „zu vollziehen.

„5. Als die oberste Grenze einer constanten Bodentempe„ratur, bei welcher noch ein Wachsthum der Wurzel stattfin„den kann, ist eine unterhalb, aber sehr nahe an 40° C. lie„gende Temperatur zu betrachten.

„6. Die erhöhte Bodentemperatur hat keinen bedeutenden „Einfluss auf die Nährstoffaufnahme durch die Wurzel.

„7. Mit dem durch die erhöhte Bodenwärme beschleunig„ten Wachsthum ist ein höherer Wassergehalt der Pflanze „verbunden."

Wirkung der Kälte auf Pflanzenzellen.

Wirkung der Kälte auf Pflanzenzellen, von F. Cohn[1]). — Verfasser liess kleine Zweige von Nitella syncarpa sowohl unter einer Wasserschicht wie an der Luft gefrieren und beobachtete dabei Folgendes: Bei 0° ist die rotirende Bewegung des Protoplasmas noch sehr lebhaft, die Lebensthätigkeit der Nitellazellen daher anscheinend unverändert; bis — 3° ist dieselbe zwar herabgestimmt, aber noch nicht aufgehoben; unter — 3° tritt eine Zersetzung des Zellinhaltes ein: der Primordialschlauch schrumpft unter Abgabe von einem Theil seines Wassers und zieht sich

[1]) Der Naturforscher. 1871. 316. Nach Zeitschr. f. Meteorologie. 1871. No. 12.

zu einem faltigen, grünen Sack zusammen, das ausgetretene Wasser zwischen Zellhaut und Protoplasmaschicht gefriert.

Todesart erfrorener Pflanzen.

Wann stirbt die durch Frost getödtete Pflanze, zur Zeit des Gefrierens oder im Moment des Aufthauens? von H. R. Goeppert [1]). — Einige tropische Orchideen, wie die Phajusarten und Calanthe veratrifolia, enthalten das Chromogen des Indigos und färben sich nach ihrem Absterben — langsamer bei allmäligem Trocknen, augenblicklich beim Zerquetschen — blau. Als Verfasser die milchweissen Blüthen von Calanthe bei Temperaturen von — 3 bis — 16 Grad gefrieren liess, nahmen dieselben während des Gefrierens ebenso wie die Blüthenstengel und Deckblätter eine mehr oder weniger dunkelblaue Färbung an, während die Pollenmasse, welche frei von Indigoweiss ist, ihre ursprüngliche gelbliche Farbe behielt. Dieselbe Erscheinung wurde an Blüthen und Laubblättern von Phajus grandifolius, Ph. Wallichii, Ph. maculatus und Ph. cupreus beim Gefrieren beobachtet. Als die gefrorenen Blätter und Blüthen der genannten Pflanzen in Schnee gebracht und möglichst langsam aufgethaut wurden, liessen sie — wie dies bei allen durch Frost getödteten Gewächsen der Fall ist — etwas Flüssigkeit ausfliessen, welche den umgebenden Schnee blau färbte. Von einer Regeneration des Chromogens war keine Rede. Eine gleiche Wirkung wie das Gefrieren bringen auch Schwefelkohlenstoff, ätherische Oele, Aether und andere dem Pflanzenleben besonders feindliche Stoffe hervor.

Verfasser bringt diese Beobachtungen in Beziehung zu den negativen Resultaten, zu welchen er bei seinen wiederholten Versuchen, gefrorene Pflanzen durch langsames Aufthauen am Leben zu erhalten, gelangte und folgert daraus, dass „der Tod beim Erfrieren schon während des Gefrierens, also durch directe Wirkung der Kälte und nicht erst beim Aufthauen oder in Folge des Aufthauens erfolgt“.

Ueber das Erfrieren der Pflanzen.

Gegen die von Goeppert aufgestellte Behauptung, dass die Tödtung der Pflanzen durch directe Einwirkung der Kälte erfolge und dass von einer Verlangsamung des Aufthauungsprocesses keine Rettung für die gefrorenen Pflanzen zu erwarten sei, legt H. Thiel [2]) Protest ein unter Bezugnahme auf die Jul. Sachs'schen Untersuchungen. — Das Wasser bildet einen wesentlichen Factor der Molecularstructur der Zellhäute und des Protoplasmas. Beim Gefrieren trennen sich die Molecüle der Zellhäute und des Protoplasmas von den Wassertheilchen. Dadurch wird die normale Structur aufgehoben. Sie wird dauernd zerstört, wenn in Folge sehr raschen Aufthauens die wieder tropfbar flüssig gewordenen Wassertheilchen keine Zeit haben, in ihre frühere Lage zurückzukehren und das frühere Gleichgewicht wiederherzustellen. Bei langsamem Aufthauen dagegen lagern sich Substanz- und Wassermolecüle wieder in der normalen Weise zusammen und die Pflanze bleibt am Leben. Die in der Praxis üblichen Mittel zur Verhütung von Frostschäden, wie das Begiessen mit eiskaltem Wasser, das Umwickeln mit Stroh oder das Einlegen in Erde, bezwecken nichts weiter, als eine Verlangsamung des Aufthauens. Wie diese Mittel —

---

[1]) Wochenschr. f. Gärtnerei und Pflanzenkunde. 1871. 263.
[2]) Landw. Ztg. f. Westfalen u. Lippe. 1872. 341.

rechtzeitig angewandt — fast immer vor dem Erfrieren schützen, so sind sie von der Natur selbst vorgeschrieben. Durch die starren Hüllen, welche die Knospen umgeben, durch den Reif, welcher die Pflanzen überzieht, wird die directe und plötzliche Einwirkung der Sonnenstrahlen auf die gefrorenen Pflanzentheile verhindert. Uebrigens verhalten sich verschiedene Pflanzen und Pflanzentheile ungleich gegen niedere Temperaturgrade; sie sind im Allgemeinen um so empfindlicher gegen Kälte, je wasserreicher sie sind. Wenn schliesslich die tropischen Orchideen, mit welchen Goeppert experimentirte, trotz langsamen Aufthauens zu Grunde gingen, so beweist dies nach des Verfassers Ansicht noch nichts für unsere einheimischen, weit widerstandsfähigeren Gewächse, ganz abgesehen davon, dass der Rückschluss aus dem Entstehen der blauen Farbe auf die Tödtung der Zellen keineswegs unanfechtbar erscheint.

Ueber die Bildung von Eisstücken im Inneren der Pflanzen.

Ueber die Bildung von Eisstücken im Inneren der Pflanzen, von Ed. Prillieux[1]). — Wenn man zarte und saftreiche Pflanzentheile, z. B. Blattstiele von Veilchen, Günsel, Schellkraut oder Stengel von krautartigen Gewächsen einer Temperatur von mindestens —2 bis —3° aussetzt, so gelingt es leicht, die Bildung von Eisstücken inmitten des Zellgewebes zu bewirken. Diese Eisstücke finden sich am häufigsten nahe der Oberfläche, zuweilen tiefer im Rindenparenchym, sehr oft auch im Mark. Nahe der Oberfläche beobachtet man in der Regel drei solcher Eisstücke, das eine an der oberen Seite, die beiden anderen rechts und links von diesem an der unteren Seite. In einigen Blattstielen, z. B. in denen der Stockrose, trifft man nur ein einziges Eisstück an, welches einen vollständigen Eiscylinder bildet. Diese Eisstücke sind aus Eisnadeln zusammengesetzt, welche untereinander beinahe parallel und senkrecht zur Oberfläche gestellt sind. Sie gleichen vollkommen den Eisnadeln, aus welchen die Eiskruste auf der Schnittfläche saftreicher Gewebe, z. B. von Runkelrüben, besteht. Die Bildung der Eisstücke erfolgt in Hohlräumen, welche von unverletzten Zellen begrenzt sind. Das Eis hat mithin nicht die Zellwände durchbrochen, sondern ist ausserhalb der Zellen durch Gefrieren des Saftes entstanden, welcher vorher aus dem benachbarten Gewebe ausgetreten war. Diese Eisbildung ist eine normale Erscheinung und gewöhnlich ohne Nachtheil für die davon betroffenen Pflanzen. Zuweilen aber entwickeln sich die Eisstücke in solchem Grade, dass sie die Rinde zerreissen und ausserhalb in einer Breite von mehr als einem Zoll sichtbar werden. Einen derartigen Fall beobachtete Verfasser an den Stengeln von Hortensien, welche in voller Vegetation von der Kälte getroffen wurden[2]).

Einfluss des Gefrierens auf das Gewicht der Pflanzengewebe.

Ueber den Einfluss des Gefrierens auf das Gewicht der Pflanzengewebe, von Ed. Prillieux[3]). — Gewogene Abschnitte wasserreicher Pflanzentheile, wie Kartoffelknollen, Möhren- und Rübenwurzeln, wurden in Bechergläser über Chlorcalcium gelegt und die einen in eine Mischung von gestossenem Eis mit Kochsalz gesetzt, während die anderen

[1]) Compt. rend. 1870. **70.** 405.
[2]) Vergl. Jul. Sachs, Experimental-Physiologie der Pflanzen. 56.
[3]) Compt. rend. 1872. **74.** 1344.

bei gewöhnlicher Zimmertemperatur verweilten. Durch eine zweite Wägung erfuhr man, wie viel die Versuchsobjecte während einer gewissen Zeit an Gewicht eingebüsst hatten. Aus einer grösseren Zahl von Einzelversuchen dieser Art werden von dem Verfasser folgende zwei herausgegriffen:

1. Zwei runde Stücke einer und derselben Rübenwurzel wogen bei Beginn des Versuchs, das eine (A) 35,0 Grm., das andere (B) 33,05 Grm. Das Stück A wurde 4 1/2 Stunden lang einer Kälte von ca. — 10 ° C. exponirt, B blieb unterdessen bei einer Temperatur von + 18 ° C. Nach Verlauf dieser Zeit wog A noch 33,99 Grm., B noch 32,58 Grm. A hatte mithin 1,01 Grm. oder 2,85 pCt., B dagegen nur 0,47 Grm. oder 1,42 pCt. seines Anfangsgewichtes verloren.

2. Zwei Möhrenschnitte wogen bei Beginn des Versuchs, der eine (A) 21,81 Grm., der andere (B) 23,84 Grm. A gefror während eines halbstündigen Aufenthaltes in der Kältemischung und wog hernach 21,58 Grm. Das Stück B, welches während dieser Zeit bei einer Lufttemperatur von + 16 ° C. belassen war, wog 23,715 Grm. A hatte somit 0,23 Grm. oder 1,06 pCt., B in derselben Zeit 0,125 Grm. oder 0,52 pCt. seines ursprünglichen Gewichtes verloren.

Dasselbe Resultat ergaben alle übrigen Experimente, dass nämlich die Gewichtsabnahme grösser war, wenn die Wurzeln zum Gefrieren gebracht wurden, als wenn sie bei gewöhnlicher Temperatur an der Luft lagen.

Die Pflanzengewebe verlieren hiernach an der Luft in ähnlicher Weise. wie die unter Wasser getauchten Hölzer [1]) einen Theil ihres Gewichtes, indem sie gefrieren. Dieser Verlust ist nur daraus zu erklären, dass die saftreichen Gewebe einen Theil ihres Wassers abgeben. Nach den vom Verfasser früher ausgeführten Untersuchungen [2]) tritt während des Gefrierens eine gewisse Menge Wasser aus dem Inneren der Gewebe nach aussen, und es hat daher nichts Ueberraschendes, dass dies in Freiheit gesetzte Wasser schneller verdunstet — selbst bei einer sehr niedrigen Temperatur —, als dasjenige Wasser, welches bei einer höheren Temperatur in den Organen fixirt bleibt.

Diese Auffassung erhält eine weitere Bestätigung durch folgenden Versuch, in welchem Wurzelschnitte nicht an der Luft, sondern unter Benzin zum Gefrieren gebracht wurden.

Je zwei Möhrenstücke, von denen bei Beginn des Experimentes die einen (A) 23,54 Grm., die beiden anderen (B) 23,30 Grm. wogen, wurden in Bechergläsern unter Benzin getaucht. Das Scheibenpaar A wurde während 2 1/2 Stunde einer Kälte von — 12 ° C. ausgesetzt, während die beiden Scheiben B bei einer Temperatur von + 11,5 C. blieben. Nach Verlauf dieser Zeit brachte man die Stücke A, welche gefroren und vollkommen hart waren, in Benzin von gewöhnlicher Temperatur. Während des Aufthauens konnte man Büschel sehr kleiner Luftblasen wahrnehmen, welche sich fortwährend von verschiedenen Punkten der Scheibenoberfläche

---

[1]) Nach den älteren Untersuchungen von Dalibord und den neueren von Hofmeister.

[2]) cf. diesen Bericht: „über die Bildung von Eisstücken im Inneren der Pflanze."

entwickelten. Gleichzeitig wurde das die Scheiben umgebende Benzin trübe; dasselbe gewann seine Durchsichtigkeit erst wieder, nachdem das Aufthauen beendet und nachdem das — mit Benzin nicht mischbare — Wasser in Tropfenform am Boden des Becherglases zusammengeflossen war. Dies Wasser war also beim Gefrieren der Möhrenschnitte ausgetreten. Die gefrorenen und hierauf wieder aufgethauten Stücke A wogen 23,15 Grm., waren also um 0,39 Grm. leichter geworden. Die Scheiben B wogen zu derselben Zeit 23,85 Grm., ihr Gewicht hatte mithin um 0,55 Grm. — offenbar durch Endosmose — zugenommen.

Auf Grund dieser Beobachtungen hält Verfasser die Erklärung für unbegründet, welche Hofmeister für den beim Gefrieren stattfindenden Gewichtsverlust der unter Wasser getauchten Hölzer giebt. Nach Hofmeister[1]) soll nämlich die im Wasser gelöste Luft, sobald das Wasser in den Höhlungen des Holzes gefriert, sich blasenförmig im Inneren der Holzzellen entwickeln und, indem sie dort beim Aufthauen des Holzes zurückbleibt, das Gewicht des letzteren vermindern.

Die winterliche Färbung immergrüner Gewächse.

Einige Beobachtungen über die winterliche Färbung immergrüner Gewächse, von G. Kraus[2]). — H. von Mohl gelangte bei seinen Untersuchungen über die winterliche Färbung immergrüner Gewächse zu dem Resultat, dass bei der Roth- oder Braunfärbung überwinternder Blätter die Chlorophyllkörner nicht zerstört werden, sondern dass in der Regel neben diesen ein rother Farbstoff im Zellsaft auftritt oder dass — wie bei den Nadelhölzern — bei intacter Form der Körner eine bräunliche resp. gelbliche Verfärbung derselben stattfindet. Verfasser hatte Gelegenheit, an Buxus arborescens, Thuja occidentalis und plicata, Juniperus Sabina, sowie an der Kiefer und Rothtanne Fälle zu beobachten, in welchen mit der Verfärbung der Chlorophyllkörner auch eine Zerstörung ihrer Form verbunden war. Die Verfärbung selbst erwiess sich als eine locale Erscheinung, welche auf die Oberseite der Blätter von frei in die Luft ragenden Zweigen beschränkt ist. Dagegen behalten die Unterseiten der Blätter ihre grüne Farbe, und dasselbe gilt für die Ober- und Unterseite von Blättern, welche in Büschen verborgen oder durch andere Blätter gedeckt sind. Bei der mikroskopischen Untersuchung der rothbraunen Blätter wurden in den Chlorophyllzellen verschieden gefärbte Protoplasmamassen gefunden, welche überall unverzehrte Zellkerne, aber keine intacten Chlorophyllkörner enthielten. Diese Zerstörung von Form und Farbe der Chlorophyllkörner wird durch die Winterkälte bewirkt, und durch erhöhte Temperatur werden die verfärbten und entformten Chlorophyllkörner wieder hergestellt. Dass das Licht ohne Einfluss ist auf die Regeneration der Chlorophyllkörner immergrüner Gewächse, ergiebt sich aus folgendem Versuch: Zweige von Buxus und von Thuja, deren Blätter verfärbt waren, wurden während starken Frostes abgeschnitten, in Wasser gesetzt und in ein geheiztes Zimmer gebracht. Nach 3 bis 5, höchstens 8 Tagen bei Buxus, nach 2 bis 3 Wochen bei

[1]) Flora. 1862. 105.
[2]) Oekon. Fortschritte. 1872. 1.

Thuja war an Stelle der rothbraunen Färbung eine rein grüne getreten und die Zellwände zeigten sich mit lebhaft grünen, homogen erscheinenden, scharf umgrenzten Chlorophyllkörnern bedeckt. Genau dasselbe vollzog sich auch bei ebenso behandelten Zweigen von Buxus und Thuja, welche im Finstern gehalten wurden.

Ueber Pflanzenelektricität.

Ueber Pflanzenelektricität von J. Ranke [1]). — Das Vorhandensein elektrischer Gegensätze in den Pflanzen ist bereits aus älteren Untersuchungen bekannt. Buff und Heidenhain fanden elektrische Ströme zwischen einer Pflanzenwunde und einer unverletzten Stelle der Pflanze, erkannten aber gleichzeitig, dass diese Ströme in der chemischen Differenz der die Elektroden berührenden Flüssigkeiten ihren Grund hatten. Behufs Nachweises einer wirklichen Pflanzenelektricität war daher jede chemische Differenz zu vermeiden. Verfasser genügte dieser Anforderung dadurch, dass er zu seinen Untersuchungen Stücke verwendete, welche aus dem Inneren der Pflanze herausgeschnitten, gleichmässig mit Saft von saurer Reaction getränkt und von parallelfaserigem Bau waren. Zu den Grundversuchen dienten annähernd cylindrische Stücke aus dem Blattstiel von Rheum undulatum, deren Längsachse mit der Blattstielachse zusammenfiel und welche durch zwei senkrecht auf die Achse geführte Querschnitte begrenzt waren. Ihre Länge betrug 2 bis 3 Cm., ihr Querdurchmesser 0,5 bis 1,5 Cm. Mit Hülfe der von E. du Bois-Reymond bei seinen Arbeiten über die thierische Elektricität benutzten Apparate und Methoden gelangte Ranke zu folgenden Resultaten: Entsprechend der qualitativen Gleichheit der Lebenserscheinungen — Stoffaufbau und Stoffzersetzung — im Thier- und Pflanzenreich zeigen die pflanzlichen Elektromotore ebenso wie die animalen starke Ströme zwischen Querschnitt und Längsschnitt, dagegen schwache Längsschnitt- und Querschnittsströme. Eine fernere Analogie zwischen pflanzlicher und thierischer Elektricität besteht darin, dass dieselbe an das Leben des Gewebes geknüpft ist. Freiwillig in feuchtem Raum abgestorbene Pflanzen zeigen keine Ströme mehr. Aber entsprechend dem charakteristischen, quantitativen Gegensatz in den chemischen Lebensvorgängen bei Pflanze und Thier — Vorwalten des Stoffwechsels beim Thier, Vorherrschen des Stoffaufbaus bei der Pflanze — ist die Richtung der Pflanzenströme der Richtung der thierischen Elektromotore entgegengesetzt, indem der Querschnitt von Pflanzenstücken positiv, der Längsschnitt negativ sich verhält.

Das für Rheum gefundene Gesetz wurde bestätigt durch die Untersuchung von Präparaten aus 62 anderen Pflanzen, und es erscheint daher gerechtfertigt, die du Bois-Reymond'sche Molekularhypothese der thierischen Elektricität auf die Pflanzenelektricität zu übertragen. Man kann sich hieraus das Innere der regelmässig elektromotorisch wirkenden Pflanzentheile gleichmässig erfüllt denken von kleinen, in eine leitende Substanz eingebetteten, peripolar angeordneten Molekülen, deren — die beiden Pole verbindenden — Achsen sämmtlich unter einander und der Achse des Pflanzentheils parallel sind. Die Theorie der animalen Elektromotore

---

[1]) Der Naturforscher. 1872. 387; aus Sitzungsbericht d. mathem.-physik. Classe der d. k. Akademie d. Wissenschaften zu München. 1872. Heft II.

fordert für jedes Molekül zwei negative Polar- und eine positive Aequatorialzone; das Gesetz der Pflanzenelektricität dagegen verlangt für jedes Molekül zwei positive Polar- — und eine negative Aequatorialzone.

Schliesslich machen wir noch auf folgende Abhandlungen aufmerksam:

Der sibirische Norden und das Pflanzenwachsthum, nebst Beobachtungen über das Erfrieren der Pflanzen, von H. Krutsch[1]).

Ueber Einwirkung der Kälte auf die Pflanze, von H. R. Goeppert[2]).

Einfluss der Temperaturen auf die Pflanzen, von de Vriess[3]).

Pflanzenkrankheiten.

Ueber Gummibildung und Gummifluss.

Einige Beobachtungen über Gummibildung, von P. Sorauer[4]) Man hat bei den Steinobstgehölzen zwischen normaler und abnormer Gummibildung zu unterscheiden. Unter normalen Verhältnissen tritt auf Grund von neueren Untersuchungen das Gummi entweder als Zellinhalt oder in modificirter Form als Bestandtheil der Zellwand oder endlich als Secretionsproduct in den Intercellularräumen auf. Ueber die abnorme Gummibildung (Gummifluss) liegen umfangreiche Abhandlungen vor von Wigand und A. B. Frank. Die Ansichten dieser beiden Forscher gehen auseinander rücksichtlich der Natur des Gummi's. Wigand findet sich in Uebereinstimmung mit der von E. Fremy[5]) aufgestellten Behauptung, nach welcher das Kirsch- und Pflaumengummi als ein Gemisch von Arabin und Cerasin, das Arabin als eine Verbindung von Kalk mit Gummisäure, das Cerasin als eine Verbindung von Kalk mit der isomeren Metagummisäure aufzufassen ist. Frank macht gegen diese rein chemische Auffassung u. A. geltend, dass das dem Kirschgummi nahe verwandte Traganthgummi, ohne von seinen wesentlichen Eigenschaften etwas einzubüssen, von seinem Aschengehalt bis auf ein Minimum von 0,63 pCt. sich befreien lässt. Derselbe theilt die Gummiarten und Pflanzenschleime in die Cellulose- und die Gummigruppe ein: Die Repräsentanten der Cellulosegruppe werden durch Jod und Schwefelsäure gebläut und liefern bei der Behandlung mit Salpetersäure Oxalsäure, während die Gummate durch das genannte Reagens sich nicht blau färben und durch Salpetersäure in Schleimsäure umgewandelt werden. — Auch in Beziehung auf das Material, welches zur Gummibildung dient, sind Wigand und Frank verschiedener Meinung. Ersterer glaubt, dass sich an der Gummierzeugung nur Membran und Amylum der Zelle, aber nicht der Nahrungssaft betheiligt, und hält es für zweifelhaft, ob der Gummifluss überhaupt auf das Leben des Baumes einen erheblich nachtheiligen Einfluss ausübt. Frank

---

[1]) Chem. Ackersmann. 1871. 207.

[2]) Wochenschr. f. Gärtnerei u. Pflanzenkunde. 1871. 34.

[3]) Der Naturforscher. 1871. 297. (Auszug aus Archives néerlandaises. 5. 5,)

[4]) Die landw. Versuchsstation. **15**. 454.

[5]) Jahresbericht 1860/61. 60.

dagegen nimmt im Einklang mit verschiedenen ältern Beobachtern und mit H. Karsten an, dass nicht nur eine Umwandelung der Zellmembranen in Gummi, sondern eine gleichzeitige Assimilation neuen Gummis aus dem Nahrungssaft stattfindet. Die von dem Verfasser in dieser Richtung gemachten Beobachtungen sprechen sich zu Gunsten der von Karsten und Frank vertretenen Anschauung aus und werden in folgende Sätze zusammengefasst:

„Der Gummifluss ist ein Krankheitssymptom, dessen nächste Ursache in einer localen Anhäufung plastischer Stoffe bei einer nicht in gleichem Masse gesteigerten Thätigkeit der normalen Neubildungsheerde zu suchen ist. Dieses Missverhältniss kann bedingt werden durch Beraubung von Knospen, grössere Verletzungen, ungeeigneten Standort auf kaltem, strengem Boden, Wurzelerkrankungen etc.

Der Gummifluss zeigt sich dadurch, dass die secundäre Membran der Gefässe in Gummi verwandelt wird, ferner dass sich gleich bei der Anlage des normalen Holzkörpers ein abnormes parenchymatisches Gewebe zwischen demselben ebenso wie zwischen den normalen Rindenelementen bildet, welches alsbald der Gummosis verfällt. Die Verflüssigungsproducte dieses Gewebes mit denen des Bastkörpers der Rinde liefern vorzugweise das austretende Gummi.

Diese abnormen, der Gummose bestimmt unterliegenden Gewebe bilden in Verbindung mit der eintretenden Verflüssigung der normalen Holz- und Rindenelemente eine directe Schwächung des Individuums, die unter Umständen den Tod nach sich ziehen kann.

Durch locale stärkere Holzbildung an der der kranken Stelle gegenüberliegenden Seite sucht der Baum sich auszuheilen. Dieses Bestreben geht in einzelnen Fällen so weit, dass, wenn der ursprüngliche Holzcylinder zum grossen Theile abgestorben, der Baum an der kranken Stelle einen neuen ringförmigen, wulstig hervortretenden Holzcylinder bilden kann, dessen Ränder als starke Ueberwallungswülste die abgestorbene Stelle zu decken suchen. Wandbildung und Ueberwallungsränder können mehrere Jahre von der ursprünglichen Rinde bedeckt bleiben, welche über der Wunde zu einer trockenen, straffen Haut zusammentrocknet. Diese Haut, bestehend aus abgestorbenem Periderm, Rindenparenchym und theilweise gummosen Bastzellen, wird durch die Ueberwallungsränder von dem kranken Holzkörper abgehoben. Es bildet sich eine Höhlung, die zum Aufenthalt von Insecten und Pilzen dient und in der die Gummibildung fortschreitet.

Bei der starken Holzbildung auf der der Wunde entgegengesetzten Seite des Stammes platzt häufig die Rinde (entgegengesetzt ihrer gewöhnlichen Ablösungsweise) der Länge nach. Dies kann als Anzeige für den künstlich anzubahnenden Heilungsprocess gelten, der darin besteht, dass man neue Bildungsherde in Form von Wunden schafft, welche als Längsschnitte bis auf den Holzkörper dem Baume beigebracht werden.

Zur Vermeidung des Gummiflusses wird also die Praxis Bedacht nehmen müssen, möglichst viel Knospen am Baume zu erhalten, grössere Wunden in der Vegetationszeit zu vermeiden, und einen eher sandigen, anstatt einen streng thonigen Standort zu wählen. Als Heilmittel wird

das Ausschneiden der Wunden und das Schröpfen des Baumes mit Recht zu empfehlen sein." —

Untersuchungen der Preussischen landwirthsch. Akademien u. Versuchsstationen über die Kartoffelkrankheit.

Ueber die von den landwirthschaftlichen Akademien und Versuchsstationen des Preussischen Staates in Betreff der Kartoffelkrankheit und des Kartoffelwachsthums ausgeführten Untersuchungen liegt der dritte, von Pringsheim erstattete Bericht vor[1]). Derselbe umfasst die Jahre 1866 bis 1869. In diesem Zeitraume wurde die Lösung der durch Ministerialrescript vom 21. Juni 1862 gestellten Aufgaben No. 1 bis 5 angestrebt, nachdem der 6. Versuchsvorschlag, betreffend den Einfluss der Entlaubung der Kartoffelpflanze auf die Entwickelung der Knolle bereits früher erledigt war[2]).

In Bestätigung der Speerschneider'schen Resultate (erster Versuchsvorschlag) wurde die ursächliche Zusammengehörigkeit der Blatt- und Knollenkrankheit und die Entstehung der Nassfäule der Knollen durch den Kartoffelblattpilz (Peronospora infestans) ausser Frage gestellt. Bei dieser Gelegenheit wurde von H. Birner, P. Sorauer und E. Peters bemerkt, dass die Mycelienfäden inficirter Knollen meistens in der Nähe der Augen hervortreten[3]). Diese Wahrnehmung scheint darauf hinzudeuten, dass der Pilz vorzugsweise durch die Keimaugen und den Nabelpunkt eindringt. Die merkwürdige, aus früheren Versuchen bereits bekannte Beobachtung, dass aus krankem Saatgut unter Umständen durchaus gesunde Pflanzen hervorgehen, wurde von E. Peters, F. Stohmann und H. Birner bestätigt. Eine genügende Erklärung für diese Erscheinung ist noch Desiderat[3]).

Mit dem zweiten Versuchsvorschlag, betreffend die Anstellung von Inficirungsversuchen mit verschiedenen Kartoffelsorten unter Berücksichtigung der Dike der Schale und der anatomischen Ausbildung der Korkschicht, sowie mit dem dritten Versuchsvorschlag, in einer vergleichenden mikroskopischen Untersuchung der geprüften Sorten den Entwickelungsgang der Korkschicht im Verhältniss zur Entwickelung der Pflanze genauer festzustellen, beschäftigten sich P. Bretschneider und P. Sorauer. Ersterer experimentirte im Jahre 1868 mit 4 verschiedenen Sorten, nämlich mit 2 weiss- und glattschaligen Frühkartoffeln (Jacobi- und Biscuitkartoffel) und 2 roth- und rauhschaligen Spätkartoffeln (Schnieppiner und Sächsische Zwiebelkartoffel). Bei den beiden rauhschaligen Sorten gelang die Inficirung, bei den beiden glattschaligen Sorten unter genau denselben Umständen dagegen nicht. Von jeder der 4 Sorten wurden das erste Mal 9, späterhin 6 Stück Knollen entnommen und untersucht. Derartige Untersuchungen fanden, in Intervallen von 3 Wochen, im Ganzen 4 statt, nämlich

am 7. Juli. Ende der Blüthe,

am 28. Juli. Das Laub zum grössten Theil noch saftgrün,

am 18. August. Laub der frühen Sorten gelb, die oberen Partien des Laubes der Spätkartoffeln noch grün,

am 8. September. Laub der frühen Sorten trocken und braun, Laub der späten Sorten theilweise gelb gefleckt.

---

[1]) Ann. Ldw. Prss. 57. 1.

[2]) Jahresbericht. 1867. 150.

[3]) Vergl. die folgende Arbeit.

Die bei den Wägungen, Messungen und Zählungen erhaltenen Mittelzahlen finden sich in der folgenden Tabelle:

Tag der Untersuchung	Weisse Jacobikartoffel			Weisse Biscuitkartoffel			Rothe Schnieppiner Kartoffel			Sächsische rothe Zwiebelkartoffel		
	Gewicht der Knollen Grm.	Dicke der Korkschicht Mm.	Anzahl der Korkzellen übereinander	Gewicht der Knollen Grm.	Dicke der Korkschicht Mm.	Anzahl der Korkzellen übereinander	Gewicht der Knollen Grm.	Dicke der Korkschicht Mm.	Anzahl der Korkzellen übereinander	Gewicht der Knollen Grm.	Dicke der Korkschicht Mm.	Anzahl der Korkzellen übereinander
7. Juli . .	16,4	0,085	5—6	6,8	0,085	6—7	10,3	0,119	7—8	16,8	0,128	8—9
28. Juli . .	25,6	0,142	9	16,0	0,142	9	21,8	0,178	12	31,1	0,185	12
18. August .	17,8	0,151	10	41,3	0,130	9	35,6	0,194	13	28,1	0,207	13
8. September	33,5	0,154	10	26,1	0,130	9	38,6	0,230	14	40,1	0,211	13

Indem Bretschneider dies Ergebniss in Beziehung bringt zu seinen mit denselben Kartoffelsorten angestellten Inficirungsversuchen, gelangt er zu dem Schluss, dass nur die Regelmässigkeit oder Unregelmässigkeit im Bau der Korkschicht, d. h. die glatte oder rauhe Schale von Einfluss sei auf die grössere oder geringere Widerstandsfähigkeit einer Sorte gegen die Krankheit, dass dagegen „die Dicke der Schale ganz irrelevant sei bezüglich des Schutzes, den sie gewähren solle". P. Sorauer dehnte seine Untersuchungen im Jahre 1868 auf 60, im Jahre 1869 auf 73 verschiedene Kartoffelsorten aus. Derselbe fand im Mittel sämmtlicher Sorten für die die Korkschale constituirenden Zellenlagen die Zahl 7,5 und für die Dicke der ganzen Korkschicht 0,106 Mm., während die Mittelzahlen der erkrankten Sorten für dieselben Werthe 7,3 und 0,103 Mm. waren. Hieraus folgert Sorauer, dass die Dicke der Schale einen bemerkbaren, wenn auch geringen Einfluss auf das Verhalten einer Kartoffelsorte gegen die Peronospora ausübe. Beide Forscher stimmen darin überein, dass verschiedene Kartoffelsorten eine verschiedene Empfänglichkeit für die Krankheit besitzen — ein Resultat, zu welchem auch Jul. Kühn gelangte [1]).

Die mit den verschiedensten Mineralsalzen sowie mit Petroleum nach der Vorschrift des Gastwirth Sjösten angestellten Versuche (vierter Versuchsvorschlag), das Mycelium des Pilzes in der Knolle zu zerstören, führten zu dem Resultat, „dass von diesen Desinfectionsmitteln in dem für ihre Wirksamkeit nöthigen Concentrationsgrade im Erdboden so grosse Quantitäten verwendet werden müssen, dass sie in gleichem Masse wie den Pilzsporen auch der Entwickelung der Pflanze selbst schädlich werden, und zugleich wegen der grossen Kosten in der Praxis des Landbaues nicht mehr anwendbar erscheinen."

Den Grund, weshalb das Schwefeln der Blätter ohne Wirkung ist, hat Jul. Kühn klar gelegt [2]).

Mit Bezug auf den fünften Versuchsvorschlag, welcher die Bestimmung der Lebensdauer und der Keimfähigkeit der Sporen verlangt, liegen Beobachtungen von E. Peters und P. Bretschneider vor. Er-

---

[1]) Vergl. diesen Bericht.
[2]) Ibidem.

sterer bestätigte das Ueberwintern des Pilzmyceliums im Innern der kranken Knollen und fand, dass der geringe Wassergehalt lufttrockener Erde schon genügt, um die Keimfähigkeit der Sporen zu erhalten. Bretschneider behauptet, dass die Sporen der Peronospora, in trockenen Glascylindern bei 18 bis 28° C. aufbewahrt, ihre Keimfähigkeit einbüssen. —

Neues über die Kartoffelkrankheit.

Jul. Kühn lieferte neue Beiträge zur Kenntniss der Kartoffelkrankheit[1]), indem er sich mit der Beantwortung der folgenden Fragen beschäftigte.

1. Kann auch bei spärlicherem Vorkommen der Blattkrankheit ein ausgedehnteres Erkranken der Knollen im Acker stattfinden? Unverlezte Kartoffeln wurden im Herbst 1868 und 69 durch krankes Laub künstlich inficirt. Die Infection gelang nach Wunsch. Mehrere Knollen zeigten schon während des ersten Stadiums der Krankheit an den Augenstellen weissliche Schimmelbildungen. Dieselben waren weder durch die Spicarie noch das Fusidium hervorgerufen, sondern wurden als die Fruchtäste von Peronospora infestans erkannt. Dass die Peronospora auch in geschlossenem Ackerboden an völlig unverletzten Knollen Fruchtäste und Sporangien zu bilden vermag, wurde bei Gelegenheit der comparativen Versuche, welche im Jahre 1870 zur Prüfung der Gülich'schen Methode angestellt waren, erkannt. Die Krankheit war am Kraut in wenig erheblicher Weise aufgetreten. Bei der Ernte wurden zunächst die Knollen der auf einem frischen Boden gewachsenen Sorte „Celebrateo" untersucht und unter ihnen mehrfach kranke gefunden. Die Fruchtäste der Parasiten zeigten sich nicht blos an den Augenstellen, sondern auch auf Korkwärzchen und anderen Stellen der Korkschale. An den Augenstellen war das Vorkommen ein sehr verschiedenes: „Zuweilen war die Tiefe des Auges pilzfrei, während an den Schuppen die Peronosporafruchtäste reich hervorsprossten; in anderen Fällen drangen sie aus der Tiefe des Auges hervor und hatten die Keimanlage vollständig zerstört; bald fanden sich die Fruchtäste nur in spärlichen Flocken, bald bedeckten sie zahlreicher einen kleineren oder grösseren Raum." Auf den Korkwärzchen fanden sich die Fruchtäste entweder in dem ganzen Umfange derselben oder nur in der Mitte.

Bei der Sorte „Goodrich" wurde die Knollenkrankheit ebenfalls, aber weniger häufig beobachtet.

Ein umfangreicheres Erkranken der Knollen im Boden kann hiernach selbst dann stattfinden, wenn der Pilz auf den Blättern nur so spärlich auftritt, dass sein Vorhandensein sich einer oberflächlichen Beobachtung entzieht.

Der Verfasser bemerkt noch, dass er an Wurmfrassstellen die Peronospora nicht, wohl aber in einem Falle die weissen Fäden der sonst rothbraun gefärbten Rhizoctonia Solani fand. Damit soll indessen die Möglichkeit des Vorkommens von Peronospora an Frassstellen nicht negirt sein.

2. Kann auch in den Aufbewahrungsräumen eine Weiterbildung der Peronospora stattfinden? An Kartoffeln, welche in einem gut beschaffenen

---

[1]) Zeitschr. d. landw. Centr.-Ver. f. d. Prov. Sachsen. 1870. 325.

Keller 3 Wochen lang aufbewahrt waren, wurden frische, erst in letzter Zeit hervorgedrungene Fruchtäste dieses Parasiten beobachtet. Ausserdem fanden sich — zum Theil an denselben Knollen, welche den Pilz in seiner jugendlichen Entwikelungsstufe enthielten — absterbende Fruchtäste und entleerte Sporangien der Peronospora, sowie bei weiter vorgeschrittener Erkrankung zahlreiche pflanzliche und thierische Afterschmarotzer: Spicaria Solani, Fusisporium Solani, Anguillulen und Milben. Eine Ansteckung gesunder Knollen durch kranke findet also auch in den Aufbewahrungsräumen statt.

Sowohl bei den im Boden wie bei den im Keller erkrankten Knollen sprossten die Fruchtäste der Peronospora nur da hervor, wo ihr Mycelium einzelne mehr oder weniger ausgedehnte Zellgewebspartien stark gebräunt hatte.

Da hinreichende Feuchtigkeit ein Haupterforderniss für das Wachsthum der Peronospora ist, so schützt man sich gegen eine Ausbreitung der Krankheit

a) im Boden, indem man — nöthigenfalls durch Drainage und Ableitung des Tagewassers — einer anhaltend feuchten Beschaffenheit des Erdreichs möglichst vorbeugt.

b) Der Ansteckung in den Aufbewahrungsräumen wird entgegengewirkt durch sorgfältiges Auslesen der fleckigen und kranken Knollen bei der Ernte und durch Vermeidung alles dessen, was ein Niederschlagen des Wasserdampfes und damit ein Feuchtwerden der Kartoffeln in den Kellern und Mieten begünstigen könnte.

3. Im Jahre 1864 stellte Verfasser Versuche an, betreffend das von mehreren Seiten empfohlene Schwefeln der Kartoffelstauden[1]). Zu dem Zweck wurden bereits Mitte Juli, bevor noch eine Spur von Peronospora sich zeigte, Stengel und Blätter der Kartoffelpflanzen überreichlich mit Schwefelblumen bestäubt. Das Schwefeln wurde in Zwischenräumen von je 14 Tagen noch zweimal wiederholt. Die Krankheit wurde aber trotz dieser Cautelen von den Kartoffelstauden nicht ferngehalten und die Ausbreitung des Pilzes durch das Schwefeln in keiner Weise beschränkt. Es wurde sogar beobachtet, dass an manchen Stellen die das Blatt bedeckenden Schwefeltheile von den Fruchtstielen der Peronospora mit emporgehoben waren, ohne dass der Entwickelung von Fortpflanzungsorganen Einhalt gethan wäre.

Der Grund, weshalb das zur Bekämpfung des Weintraubenpilzes Erysiphe Tuckeri mit bestem Erfolg angewandte Schwefeln keine Wirkung auf die Peronospera ausübt, ist in der verschiedenen Lebens- und Entwickelungsweise dieser beiden Pilze zu suchen: Die Erysiphe lebt nur auf der Oberfläche der befallenen Theile des Weinstockes, ohne in das eigentliche Blattgewebe einzudringen, während umgekehrt das Mycelium der Peronospora sich zwischen den Zellen verzweigt und nur die Fruchtstiele — namentlich durch die Spaltöffnungen der Blätter — nach aussen sendet. Deshalb ist der Weintraubenpilz ganz der Einwirkung des Schwefels

---

[1]) Zeitschr. d. landw. Centr.-Ver. f. d. Prov. Sachsen. 1870. 105.

ausgesetzt, das Fadengewebe des Kartoffelpilzes dagegen dieser Einwirkung gänzlich entzogen.

Bei dieser Gelegenheit macht Verfasser darauf aufmerksam, dass nach seinen Erfahrungen die einzelnen Kartoffelsorten eine ungleiche Widerstandsfähigkeit gegen die Krankheit besitzen. So war am 23. August 1864 bei der Friedrich-Wilhelm-Kartoffel, der grossen gelben frühen, der langen rothen Nierenkartoffel und einer weissen aus Samen gezogenen Art das Kraut fast ganz zerstört. An demselben Tage zeigten sich ferner schon in sehr hohem Grade erkrankt eine späte weisse aus Samen gezogene Sorte, die Biscuitkartoffel, Farinosa, Vigni, frühe blaue Kartoffel. In mittlerem Grade erkrankt waren die weiss- und gelbfleischige Zwiebelkartoffel, Schnieppiner, Lütticher, bunte Sicilianische, Riofrio, Fürstenwalder, Heidelberger Kartoffel. Noch völlig grün, wenn auch nicht ganz pilzfrei, war das Kraut der Heiligenstädter Kartoffel und der Erdbeerrothaugen. Die letzteren leisteten überhaupt den längsten Widerstand.

Weitere Untersuchungen über die Kartoffelkrankheit.

Im Anschluss an diese nach einem gemeinsamen Plan ausgeführten Untersuchungen erfolgten von M. Reess einige Mittheilungen über die Kartoffelkrankheit[1]. — Die erste von dem Verfasser in Angriff genommene Frage betraf den Einfluss, welchen die Beschaffenheit der Korkschale auf die Ansteckbarkeit der einzelnen Kartoffelsorten ausübt. Die zu den Infectionsversuchen benutzten 8 Kartoffelsorten waren sämmtlich vollständig ausgereift. Der Verschluss der Schale war bei allen Knollen vollkommen und unabhängig von dem Bau, dem Grade der Abblätterung und der Korkwarzenbildung der Schalen. Zu den in der folgenden Tabelle enthaltenen Angaben ist speciell vorauszuschicken, dass die Dicke der Schalen das Durchschnittsergebniss von vielen Messungen ist, welche an frischen, von verschiedenen Knollen und in verschiedener Höhe gewonnenen Schnitten unter Wasser ausgeführt wurden, sowie dass unter Korkzellenwänden die tangentialen Wände korkartig geordneter Zellen der Schale zu verstehen sind, welche in concentrirter Schwefelsäure nach der Zerstörung aller anderen Zellwände erhalten bleiben.

Bezeichnung der Kartoffelsorten	Aeussere Beschaffenheit der Schale	Dicke der Schale Mm.	Zahl der Korkzellenwände	Anordnung der Korkzellen	Augen
Weisse Biscuit	glatt, sehr selten feinrissig	0,101	10 bis 13	meist regelmässig	Wenige, schwach vertieft, in kurzen engen Trichtern
Frühe weisse Jacobi	ebenso	0,145	12 bis 16	desgl.	Wenige, flach
Celebrateo	glatt bis feinrissig; dann mit vielen kleinen Schüppchen gleichmässig blätternd	0,130	8 bis 12	nicht regelmässig	Mittlere Zahl, in mässig tiefen, weiten Grübchen
Weisse Tannenzapfen	durch viele Korkwarzen und kleinschuppige Abblätterung rauh	0,084 bis 0,134	11 bis 14	ziemlich regelmässig	Sehr zahlreich, in schuppenbedeckten Querfurchen

[1]) Zeitschr. d. ldw. Centr. Ver. f. d. Prov. Sachsen. 1872. 89.

Bezeichnung der Kartoffelsorten	Aeussere Beschaffenheit der Schale	Dicke der Schale Mm.	Zahl der Korkzellenwände	Anordnung der Korkzellen	Augen
Erdbeerrothauge	halbrauh, grosslappig blätternd	0,109	13 bis 16	nicht regelmässig	Zahlreich in weiten tiefen Trichtern
Rothe Liverpool	fast glatt bis rauh; in dicken Schüppchen spärlich blätternd	0,168	13 bis 18	Innen ziemlich regelmässig	ebenso
Rothe sächsische Zwiebel	rauh, grobrissig; viele dicke Schüppchen abstossend	0,105 bis 0,176	12 bis 18	ebenso	Mittlere Zahl, in mässig tiefen Grübchen
Schnieppiner	rauh, grobrissig, zuweilen grosslappig abblätternd	0,105 bis 0,202	15 bis 18	unregelmässig	Mittlere Zahl, in engen, meist ziemlich tiefen, spaltenförmigen Grübchen

Von diesen Sorten sollen nach P. Bretschneider die weisse Biscuit- und die frühe weisse Jacobikartoffel der Infection durchaus widerstehen. Es wurden nun bei dem einen Versuch 11 unversehrte Biscuitkartoffeln zusammen mit 5 Schnieppiner Knollen, deren Ansteckbarkeit feststand, neben einander in einen flachen Topf gelegt und 5 Cm. hoch mit Erde bedeckt. Der Topf wurde mit Wasser begossen, welches Poronosporaconidien von controlirter Keimfähigkeit reichlich enthielt. Nach Verlauf von 12 Tagen zeigten sich

gesund . . . . . . 4 Biscuit, 4 Schnieppiner,
krank . . . . . . 7 „ 1 „ .

Die 8 gesund gebliebenen Knollen lagen gruppenweise zusammen an vermuthlich unvollständig begossenen Stellen.

Bei einem zweiten Versuch waren von ganz ebenso behandelten sechs weissen Jacobi-, zwei Erdbeerrothaugen-, acht weissen Tannenzapfenknollen nach 10 Tagen

gesund . . . 1 Jacobi, 0 Erdbeerrothauge, 0 Tannenzapfen,
krank . . . 5 „ 2 „ 8 „

Die einzigen angeblich nicht ansteckbaren Sorten, Jacobi- und Biscuitkartoffel, sind demnach infectionsfähig und alle übrigen Sorten konnten ebenso inficirt werden, sei es durch Besäen auf's Fleisch oder durch Einsetzen von Stücken kranker Knollen in entsprechende Wunden oder durch Besäen der unversehrten Schale. Hieraus folgert der Verfasser, dass „eine entscheidende Bedeutung der Schalenbeschaffenheit bezüglich der Ansteckbarkeit einer Kartoffelsorte sich überhaupt nicht nachweisen lässt." Die Wahrnehmung, dass bei Infectionsversuchen die Ansteckung der Knollen fast immer von den Augen ausgeht (cfr. die vorhergehenden Untersuchungen), wurde auch von Reess gemacht. Diese Erscheinung hängt indessen nicht sowohl von der leichteren Durchdringbarkeit der Schale in der Umgebung der Knospen, als davon ab, dass die Conidien und Schwärmsporen der Peronospora am leichtesten in den Augenvertiefungen liegen bleiben, während sie von den gewölbten Stellen der Schale eher heruntergeschwemmt werden. In einem lockeren, vom

Regen durchrieselten Boden werden in Folge dessen die Fortpflanzungsorgane des Pilzes an glattschaligen Knollen mit flachen Augen (Jacobi- und Biscuitkartoffel) häufig nicht haften, während die an rauhschaligen und tiefäugigen Knollen (Erdbeerrothauge, Schnieppiner, weisse Tannenzapfen) in den Rissen der Schale und in den Augenvertiefungen festgehalten werden.

Die zweite Versuchsaufgabe war auf die Prüfung der häufig gemachten Beobachtung gerichtet, dass krankes Saatgut völlig gesunde Pflanzen erzeugt. Zu dem Zweck führte Verfasser von Anfang Mai bis Mitte September 1871 mit gesunden und kranken Knollen (letztere von der Calico-, Schnieppiner-, sächsischen Zwiebel-, weissen Jacobikartoffel) folgende Culturen aus:

1. Zehn mit dem Kartoffelpilz künstlich inficirte, typisch erkrankte Knollen wurden halbirt. An der einen Hälfte jeder Knolle wurde durch Cultur im feuchten Raum das reichliche Vorhandensein der Peronospora infestans constatirt. Die zweiten Hälften wurden einzeln in Töpfe gelegt und durch Glasglocken gegen Inficirung von aussen geschützt. — Von den ausgelegten Knollenhälften faulten 6, ohne auszutreiben, 4 trieben aus. Ein Stock ging, ohne pilzkrank geworden zu sein, frühzeitig zu Grunde. Die übrigen 3 Stöcke entwickelten sich vollständig, 2 brachten reife Knollen. Sämmtliche Pflanzen zeigten in Kraut, Wurzeln, Ausläufern und Tochterknollen nie eine Spur von Peronosporaerkrankung.

2. Zwei ganze gesunde Knollen wurden nach Analogie von Versuch I. in Töpfe ausgelegt, über welche Glasglocken gestürzt waren. Sie lieferten gesunde Stauden mit gesunden reifen Knollen.

Bemerkenswerth in Versuch 1 und 2 war die Bildung von Korkwarzen auf dem Kraut.

3. Zwei ganze, spontan kranke, aber auf das Vorhandensein der Peronospora nicht weiter untersuchte Knollen wurden je eine in offene Töpfe ausgelegt. Die producirten Stöcke waren durchaus gesund, der eine blieb unfruchtbar, der andere trug gesunde reife Knollen.

Zur Controle dieser in dem leerstehenden Kalthause des Hallenser botanischen Gartens untergebrachten Culturen wurden gleichzeitig im freien Gartenland an möglichst exponirten Stellen folgende 2 Versuche eingerichtet:

4. Gesunde Saatknollen von 20 verschiedenen Sorten wurden halbirt ausgelegt.

5. In ziemlicher Entfernung von Versuch 4 wurden — zu etwa 30 Stöcken — theils auf Peronosporakrankheit geprüfte Kartoffelhälften theils ununtersuchte kranke ganze Knollen eingepflanzt.

Bis zum 18. August konnte bei der täglich vorgenommenen Besichtigung eine Erkrankung weder an den aus gesunden (Vers. 4), noch aus kranken Knollen (Vers. 5) getriebenen Stauden beobachtet werden, trotzdem auf dem Felde die Pilzkrankheit des Kartoffelkrautes bereits seit dem 25. Juli aufgetreten war. Erst am 19. August nach einem vorangegangenen Gewitterregen wurden die ersten Spuren der Blattkrankheit auf den Stöcken der Versuche 4 und 5 wahrgenommen. Die ansteckenden Pilzsporen waren von den erkrankten Kartoffelfeldern der Umgebung jedenfalls schon früher

zu den Versuchspflanzen gelangt, die Conidienträger aber erst durch den warmen und starken Gewitterregen aus dem eingedrungenen Mycelium hervorgelockt worden. Uebrigens nahm die Krankheit in Folge der anhaltend trocknen Witterung keine grösseren Dimensionen an, und die von den Freilandpflanzen geernteten Knollen waren sämmtlich gesund.

Das kurz zusammengefasste Resultat dieser 5 Versuchsreihen lautet, dass krankes Saatgut, sobald dessen Kraut vor Inficirung von aussen geschützt war, stets gesunde Pflanzen ergab. Die vorgekommenen Erkrankungen von Pflanzen, welche krankem Saatgut entstammten, sind auf Ansteckung von aussen zurückzuführen.

Entsprechend diesem Ergebniss lieferte auch die allwöchentlich vorgenommene mikroskopische Untersuchung von Pflanzen der Versuchsreihen 1 und 5 ein negatives Resultat. In keinem Theile der untersuchten Pflanzen konnte eine Spur des Kartoffelpilzes mit Sicherheit erkannt werden. Wenn nun auch die Möglichkeit der Wiedererzeugung der Kartoffelkrankheit durch Heraufwachsen des Myceliums in die ersten Laubtriebe kranker Saatknollen von de Bary erwiesen ist, so wird doch durch die aufgeführten Thatsachen die Vermuthung nahe gelegt, dass die Peronospora infestans zum Durchlaufen ihres ganzen Entwickelungsganges auch noch anderer Substrate bedarf, wie allein der Kartoffelpflanze. Auf der letzteren hat man bisher nur die geschlechtslos erzeugten Fortpflanzungszellen (Conidien) des Pilzes aufgefunden, während die Gattungs- und Familienverwandten der Peronospora infestans gleichzeitig auch eine geschlechtliche Fortpflanzung durch Oosporen besitzen. Die Nährpflanze der geschlechtliche Fortpflanzungsorgane tragenden Peronospora infestans ist bis jetzt noch unbekannt; dieselbe dürfte voraussichtlich der Heerd sein für die jährliche Wiedererzeugung der Kartoffelkrankheit.

Erkrankungen von Kartoffeln durch Rundwürmer.

Greeff beobachtete Erkrankungen von Kartoffeln durch Einwanderung von Rundwürmern (Rhabditis Duj., Pelodera Schneider)[1]. Im Fleische der von diesen Würmern heimgesuchten Knollen bemerkt man graue und schwärzliche, mehr oder weniger nahe der Oberfläche befindliche Flecken, von denen sich häufig noch Verbindungswege nach aussen wahrnehmen lassen. Bei der mikroskopischen Prüfung findet man an den bezeichneten Stellen Rundwürmer in grosser Menge und von verschiedenem Entwickelungsgrade. Die untersuchten Knollen waren von einem Felde genommen, auf welchem sich die Krankheit seit einer Reihe von Jahren gezeigt hatte. Zur Beseitigung dieser unwillkommenen Gäste empfiehlt sich geeigneter Fruchtwechsel und die Anwendung neuer, gesunder Saatkartoffeln.

Ueber den Kartoffelkäfer in Amerika.

Ein im Anfang dieses Jahrhunderts in der Nähe der Felsengebirge auf einer wilden Kartoffelart als Schmarotzer entdeckter Käfer Doryphora decem-lineata ging beim Anbau der cultivirten Kartoffel auf diese über und verbreitet sich seitdem in ungeheuren Massen und unaufhaltsam — jährlich um etwa 50 Englische Meilen — weiter nach Osten,

[1]) Ldw. Centralblatt. 1870. 2. 324; nach Rhein-westf. Verhandl. 26. Sitzungsbericht.

[2]) Der Landwirth. 1870. 107.

so dass man in 10 Jahren sein Erscheinen am Atlantischen Ocean erwarten kann. Der Marien- oder Johanniskäfer, sowie einige andere Käfer vertilgen die Eier und Larven dieses Kartoffelverwüsters.

Ueber das Rübenkäferchen.

F. Cohn macht auf 2 Rübenfeinde aufmerksam[1]). Der eine von ihnen ist das — namentlich in Frankreich bekannte und gefürchtete — Rübenkäferchen, Atomaria linearis (pygmäa Eric). Dasselbe ist nur $1\frac{1}{3}$ Mm. lang, $\frac{2}{3}$ Mm. breit, hat ein schwarzes Brustschild und braune Flügeldecken, es gleicht in Grösse, Form und Farbe etwa den Samen des Wegerichs. Auf einem Gute bei Breslau hatten diese trotz ihrer Winzigkeit furchtbaren Feinde im Mai 1870 die jungen, aus der Erde hervorsprossenden Rübenpflanzen in einer Ausdehnung von 3 bis 4 Morgen so vollständig abgefressen, dass diese Fläche auf den ersten Blick ganz kahl erschien.

Beschädigung von Rübenpflanzungen durch die Larve des schwarzen Aaskäfers.

Ein anderer Rübenfeind ist die Larve des schwarzen Aaskäfers, Silpha atrata, welche in 2 dem Verfasser bekannt gewordenen Fällen durch Abnagen der Herzblätter den Rübenpflanzungen grossen Schaden zugefügt hatte. Diese Larven machen sich durch ihre schwarze Farbe und ihre eigenthümliche, platt längliche Gestalt kenntlich; der Rücken ist sägeförmig am Rande ausgezackt, aus 12 breiten Schildern gebildet, nach hinten schmäler, mit 2 röhrigen Anhängseln am Afterende; das Halsschild ist besonders gross, halbkreisförmig; der verkürzte Kopf ist mit dreigliederigen Fühlern versehen.

Die Rüben-Nematode.

Jul. Kühn untersuchte kranke, von dem landwirthschaftlichen Verein Alsleben im November 1870 eingesandte Rüben[2]). Die noch frischgrünen Blätter waren zwar etwas vom Rost, Uromyces Betae, befallen; der eigentliche Krankheitssitz aber wurde bei Untersuchung der Wurzeln erkannt. „Die meist weniger schlanken, etwas knöterigen Wurzelfasern waren in verhältnissmässig grösserer Zahl vorhanden und zum Theil vertrocknet. Sie zeigten sich reich besetzt mit rundlichen milchweissen Körperchen, welche kleinen weissen Sandkörnern ähnlich sahen." Diese weissen Körperchen stellten sich bei der mikroskopischen Betrachtung als die trächtigen Weibchen der Rüben-Nematode heraus. Die Vermehrung dieses Rübenfeindes kann unter Umständen eine ganz ausserordentliche sein: An einzelnen Rübenexemplaren wurden 200 und mehr Individuen gezählt; trächtige Weibchen sind von Anfang Juni bis Mitte November zu finden und jedes derselben enthält Hunderte von Eiern in den verschiedensten Entwickelungsstufen. Nach der Wahrnehmung des Verfassers sagt den Nematoden ein milder, humoser, nicht zu trockner Boden am meisten zu, ein bindigerer Boden dagegen ist ihrer Ausbreitung weniger förderlich. Am sichersten würde der Anhäufung der Nematoden im Boden allerdings dadurch gesteuert werden, dass man den Rübenbau für mehrere Jahre sistirte. Nach welchem Zeitraum — ob nach 6 oder weniger Jahren — man dann die Rüben wiederkehren lassen kann, lässt sich indessen nicht entscheiden, da es bisher noch unbekannt ist, wie lange die geschlechtslosen Würmer dieser Nematoden lebenskräftig bleiben. Ausser-

[1]) Der Landwirth. 1870. 222 und 310.
[2]) Zeitschr. d. ldw. Centr.-Ver. f. d. Prov. Sachsen. 1870. 332.

dem würde der Rübenbau in einem längeren Turnus bei Fabrikwirthschaften Betriebsstörungen hervorrufen. Verfasser bringt als Schutzmittel das Spatpflügen des Ackers in Vorschlag: Zu dem Zweck lasse man 2 Pflüge, von denen der erste 7 Zoll, der zweite 5 Zoll tief greift, in derselben Furche folgen, den Boden dann noch 10 Zoll aus der Furche ausgraben und oben aufwerfen. Es wird hierdurch eine Wendung auf 22 Zoll und ein so tiefes Vergraben der Nematoden erreicht, dass sie in dieser Tiefe verkommen, wenn man für die nächsten 2 Jahre den Rübenbau aussetzt. Während dieser Zeit baut man im ersten Jahr Kartoffeln, im zweiten Hafer und düngt nicht mit Stallmist oder Compost, in welche durch Rübenabfälle leicht Nematoden gelangen, sondern mit künstlichen Dungmitteln. Beim Vorhandensein der Nematoden sind überhaupt die beim Abputzen der Rüben resultirenden Abfälle zu einem besonderen Composthaufen, der ausschliesslich zur Wiesendüngung verwandt wird, zu vereinigen, oder die Nematoden sind dadurch unschädlich zu machen, dass man die Rübenabfälle mit gebranntem ungelöschtem Kalk im Verhältniss von 4 : 1 Volumtheilen durchschichtet.

Der Mehlthau der Runkelrübe.

Jul. Kühn macht ferner auf den in letzter Zeit häufiger gewordenen Mehlthau der Runkelrübe[1]) aufmerksam. — Diese Krankheitserscheinung wird durch Peronospora Schachtii (Peronospora Betae) veranlasst und findet sich nur an den jungen oder erst mässig erwachsenen Blättern. Die befallenen Blätter machen sich kenntlich durch die dickliche, wellige Beschaffenheit ihrer Oberfläche und eine lichtere, gelblich grüne Färbung. Ihr Gewebe ist mit Peronosporafäden durchzogen, welche sich zwischen den Zellen zahlreich verbreiten und durch die Spaltöffnungen der unteren, seltener der oberen Blattfläche einzelne oder gleichzeitig mehrere, anfänglich unverzweigte, später baumartig verästelte Fruchtträger nach aussen senden. An den Spitzen der Aeste entstehen in Form von ovalen Zellen die Sporen des Parasiten, welche nach erlangter völliger Ausbildung sich ablösen und die Weiterverbreitung der Krankheit besorgen. Fruchtträger und Sporen des Pilzes bilden bei massenhaftem Auftreten einen krumigen Ueberzug, welcher, anfänglich weisslich, während der Ausbildung der Sporen eine blaugraue Färbung annimmt.

Von der Peronospora Schachtii kennt man bisher ebenso wenig wie von der Peronospora infestans die Fortpflanzung durch Oosporen. Die Uebertragung des Parasiten von einem Jahr ins andere erfolgt, wie Kühn durch mehrfache Versuche feststellte, durch Ueberwinterung seines Myceliums am Kopf der Samenrüben. Die letzteren sind daher in jedem Jahr die Ausgangspunkte, von denen aus die neugebildeten Sporen der Peronospora Schachtii zu den jungen, inzwischen aufgelaufenen Rübenpflanzen gelangen und bei feuchtwarmer Witterung eine verderbliche Ausbreitung gewinnen. Das nächstliegende Schutzmittel besteht hiernach in der Auswahl der Samenrüben; dieselben sind möglichst von solchen Breiten zu entnehmen, auf denen das Befallen wenig oder gar nicht wahrgenommen wurde. Die im Frühjahr aufs Feld gesetzten Samenrüben sind dann wiederholt zu revidiren und denjenigen Exemplaren, welche sich durch

---

[1]) Zeitschr. d. ldw. Centr.-Ver. f. d. Prov. Sachsen. 1872. 276.

ihre missfarbenen, missgebildeten Herzblätter als pilzbehaftet kennzeichnen, die Köpfe abzustechen und die letzteren mit Erde zu bedecken.

Der Adonisblattkäfer, ein neuer Rapsfeind.

G. Jäger[1]) macht auf einen neuen Rapsfeind aufmerksam, welcher sich bereits seit einiger Zeit in Württemberg gezeigt und im Jahre 1871 wiederum an Terrain gewonnen hat. Es ist dies die Larve des Adonisblattkäfers, Chrysomela (Entomoscelis) adonidis Fabr. Dieselbe ist 1 bis 1,3 Cm. lang; ihre Oberseite ist dunkelgrünlich, braun und scharf gegen die lichtere Unterseite abgegrenzt. Die Puppe hat eine gelbrothe Farbe. Der Mitte Juni entschlüpfende Käfer ist 0,6 bis 0,9 Cm. lang, schön roth mit schwarzen Abzeichen. Die eigentliche Nährpflanze des Insects ist die in Süddeutschland häufige, zur Familie der Ranunculaceen gehörige Adonis autumnalis; aber auch Pflanzen aus der Familie der Cruciferen und mit ganz besonderer Vorliebe der Raps werden von der Larve verzehrt. Auf den Rapsfeldern finden sich die Larven im April colonienweise ein und fressen, Blätter sowohl wie Blüthen vertilgend, grosse Flächen dermassen kahl, dass das betroffene Feld umgepflügt werden muss. Vom Geflügel werden die Larven nach den gemachten Beobachtungen nicht gefressen; auch das Bestreuen der Pflanzen mit insectenwidrigen Mitteln soll ohne Resultat geblieben sein. Aus diesen Gründen lässt sich nach des Verfassers Ansicht dem Uebel nur dadurch entgegenarbeiten, dass die Käfer gesammelt und vertilgt werden, bevor sie ihre Eier abgelegt haben, was immer erst einige Tage nach dem Ausschlüpfen geschieht.

Krankheiten des Weinstocks. 1. Phylloxera vastatrix.

Krankheiten des Weinstocks: 1. Die Phylloxera vastatrix, welche auf den Wurzeln des Weinstocks nistet[2]) und in Frankreich seit Jahren bedeutende Verheerungen anrichtet, ist nach neueren Untersuchungen von J. E. Planchon und J. Lichtenstein[3]) identisch mit der auf den Blättern des Weinstocks vorkommenden und dort warzenförmige Auswüchse hervorrufenden Laus. Den genannten Entomologen gelang es nämlich, aus den Eiern der Blattphylloxera Wurzelphylloxeren zu erziehen. Auf Grund dieser Thatsache empfehlen Milne Edwards[4]) und J. Lichtenstein[5]), die galläpfelartigen Auswüchse der Weinblätter, in deren Innerem sich jugendliche Läuse in grosser Zahl finden, sorgfältigst zu sammeln und zu verbrennen. Von dem Präsidium der Deutschen Gartenbauvereine wird als Schutzmittel gegen die Phylloxera das Nicotin in Vorschlag gebracht[6]). Zu dem Zweck sollen Tabaksabfälle aus den Fabriken oder Abraum von den Tabaksfeldern so knapp wie möglich an die Rebe gebracht und mit Erde überhäufelt werden. Durch die lose bastartige Rinde des Weinstocks wird das von den atmosphärischen Niederschlägen gelöste Nicotin bis zur Wurzel heruntergeleitet und jede Brutheckе des kleinen Insects verhütet. Neu eingeführte Reben werden in

---

[1]) Württem. Wochenbl. f. Ld.- u. Fortw. 1871. No. 25.
[2]) Jahresbericht 1868/69. 314.
[3]) Compt. rend. 1870. **71.** 298.
[4]) Ibidem. 1870. **71.** 300.
[5]) Ibidem. 1870. **71.** 356.
[6]) Ann. Landw. Prss. 1870. Wochenbl. 100; nach dem Württ. Wochenbl. f. Land- u. Forstwirthsch. 1870. No. 4.

Erde, welche mit Tabaksjauche angefeuchtet ist, eingeschlagen. — Auch gegen die Ansiedelung von Blattläusen auf Pfirsich- und Pflaumenbäumen schützt man sich dadurch, dass man im Herbst einige Pfunde Tabaksstaub unter den Boden mischt.

Uebrigens ist von der französischen Akademie der Wissenschaften eine eigene Commission eingesetzt worden, welche Mittheilungen über die Lebensweise und Vorschläge zur Vertilgung der Phylloxera entgegennimmt. Die Zahl der eingegangenen, in Band 74 und 75 der Sitzungsberichte veröffentlichten Untersuchungen ist sehr bedeutend, und steht zu erwarten, dass nach erfolgter Sichtung dieses reichhaltigen Materials man über die geeigneten Mittel zur Hebung der Weinkrankheit sich nicht länger unklar sein wird.

2. Spicularia Icterus.

2. Im Rheingau ist nach einer Mittheilung von Fuckel[1]) das Auftreten von Phylloxera vastatrix noch nicht beobachtet worden. Dagegen wurden ebendaselbst 1868 einzelne Weinpflanzungen durch einen Pilz, Spicularia Icterus, arg geschädigt. Die erkrankten Stöcke machten sich weithin kenntlich durch die gelbbraune Farbe ihrer Blätter.

3. Eine Acarusart.

3. Am Vorgebirge der guten Hoffnung im District von Constanzia wurde von Becker an erkrankten Weinstöcken eine Acarusart beobachtet[2]), welche an den Wurzeln sowie zwischen Rinde und Holz der Rebe lebt und sich mit ihrem Rüssel in das saftführende Gewebe bohrt. Durch die so entstandenen Oeffnungen fliesst der Saft aus; dies hat eine Abnahme des Wachsthums und schliesslich ein Absterben der Rebe zur Folge. Viele, äusserlich noch gesunde, Weinstöcke enthielten eine bläuliche, weich anzufühlende Substanz, in welcher krystallisirter Zucker gefunden wurde.

Ueber die Flockenbildung der Pfirsichblätter.

Ueber die Flockenbildung der Pfirsichblätter, von Ed. Prillieux[3]). — Diese in Frankreich unter dem Namen „Cloque“ bekannte Missbildung ist charakterisirt durch die verdickte, wellenförmige Oberfläche und die blassgelbe oder röthliche Färbung der Blätter. Der äusseren Gestalt entspricht eine abnorme Wucherung der Parenchym- und Epidermiszellen, und veranlasst wird diese Krankheitserscheinung weder durch Blattläuse noch durch ungünstige Witterungsverhältnisse, sondern durch einen parasitischen Pilz, die Taphrina deformans Tul. Das Mycelium dieses Schmarotzers in seinen feinsten Verzweigungen konnte Verfasser zwischen den Parenchymzellen verfolgen und ebenso die Fructification derselben an der Oberfläche der erkrankten Blätter beobachten. — Um der weiteren Verbreitung des Pilzes vorzubeugen, wird das Abpflücken und Verbrennen der missgestalteten Blätter empfohlen.

Ueber die Kleefäule.

Ueber die Kleefäule, von E. Rehm[4]). — Diese erst vereinzelt, u. A. im Regierungsbezirk Cassel, in der Umgegend von Giessen und auf einer Domäne in Westpreussen beobachtete Krankheitserscheinung des Klees wird durch die Peziza ciborioïdes Fries veranlasst. Als Nähr-

---

[1]) Ann. Landw. Prss. 1870. Wochenbl. 195.
[2]) Compt. rend. 1870. **70.** 91.
[3]) Compt. rend. 1872. **74.** 1592.
[4]) Landw. Zeitg. f. Westfalen u. Lippe. 1872. 301.

pflanzen des Schmarotzers wurden constatirt Rothklee (Trifolium pratense), Incarnatklee (Trifolium incarnatum), Weissklee (Trifolium repens), Bastardklee (Trifolium hybridum). Merkwürdiger Weise scheinen nur die jungen Pflanzen im Herbst des ersten oder im Frühling des zweiten Vegetationsjahres befallen zu werden, die älteren Pflanzen dagegen verschont zu bleiben. Auf wildwachsenden Trifoliumarten wurde der genannte Becherpilz bisher ebenso wenig angetroffen, wie auf Luzerne, Esparsette, Serradella, Gelbklee, weissem und blauem Honigklee.

Die äusseren Merkmale, durch welche sich die Kleefäule kennzeichnet, sind folgende: In den Monaten November bis April finden sich an der Uebergangsstelle zwischen Wurzel und Stengel, bei Weiss- und Bastardklee auch an Stengeln und Blättern schwärzliche oder schwarzgraue, spröde und zerbrechliche Bildungen von rauher Oberfläche, theils kugeliger, theils flacher Form, Mohnsamen- bis Erbsengrösse und einer Dicke von 1,5 bis 3 Mm. Schnitt- oder Bruchflächen erscheinen rein weiss, feinkörnig, umgeben von einer dunkelfarbigen Rinde.

Die beschriebenen Bildungen sind das Sclerotium, das Vorstadium der Peziza. Im Juli und August, theilweise bis in den Frühling entwickeln sich auf diesem Sclerotium die gelbbraunen bis dunkelbraunen Fruchtträger, welche, an in ihrem unteren Theil aus einem feinen Stiel bestehend, sich nach oben zu der napfförmigen Fruchtscheibe erweitern. Ein einziger Fruchtträger soll im Durchschnitt gegen 200000 Sporen erzeugen. Die letzteren bedecken nach ihrer Entleerung die Fruchtscheibe wie ein weisser Reif, werden durch die Luftströmungen auf die Kleepflanzen übertragen und treiben in das Innere derselben ihre Keimschläuche. Die von den Pilzfäden allmälig durchsetzte und völlig erschöpfte Pflanze geht zu Grunde, und auf ihrer Leiche entwickelt sich dann das Sclerotium, indem die Pilzfäden innig verwachsen und sich fest an einander legen.

Als Hinderniss der Fruchtträgerbildung wurde ausser Mangel an Feuchtigkeit eine ca. 8 Cm. hohe Bedeckung der Sclerotien mit Erde erkannt. Verfasser empfiehlt daher, von dem Pilz heimgesuchte Kleefelder vor der Bildung der Fruchtträger tief umzupflügen, jede Kleepflanze auszurotten und andere Futtergewächse anzusäen.

Ueber eine Krankheit der Lärche (Pinus Larix).

Ein anderer Becherpilz, Peziza amorpha, steht im Zusammenhang mit der Lärchenkrankheit — Circular-Verfügung des Königl. Prss. Finanzministers [1]. — Diese Krankheitserscheinung äussert sich „in allmäliger Erschöpfung der Ernährungsthätigkeit, dünner und blasser Benadelung, Abwelken der Zweigspitzen, meist auch in der Entstehung von Krebsstellen und in energischen Reproductionsversuchen des Baumes durch Entwickelung schlafender Knospen und endet sehr häufig mit dem Absterben des Stammes“. Das Mycelium des Schmarotzers zerstört die Rinde und seine Fortpflanzungsorgane finden sich theils äusserlich an den abgestorbenen Zweigen in Form von kleinen kugeligen oder schüsselförmigen Sporenträgern, theils geben sie zur Entstehung der Krebsstellen in der Rinde Veranlassung.

---

[1]) Ann. Landw. Prss. 1872. Wochenbl. 271

Erkranken von Timotheegras durch Sphäria typhina Pers.

Jul. Kühn hatte Gelegenheit, das — bei mehreren anderen Grasarten bereits früher bekannte — Vorkommen von Sphäria typhina Pers. auf Phleum pratense L. zu beobachten[1]). — Auf einem Gute in Oberschlesien wurden 1870 die Timotheegraspflanzen auf einer Fläche von 20 Morgen in solchem Grade von diesem Parasiten heimgesucht, dass Anfangs Juni ein Drittel des ganzen Bestandes erkrankt war. Besagter Kugelpilz fand sich meist an der Blattscheide des dritten, ziemlich häufig an derjenigen des zweiten oberirdischen Stengelknotens, seltener an der Blattscheide des ersten Knotens und nur in einem Falle am 4. Knoten. In allen Fällen zeigten sich die unterhalb des kranken Theiles befindlichen Stengelglieder mehr oder weniger verkürzt. Im ersten Stadium der Krankheit nimmt man einen grauweissen Ueberzug wahr, welcher nicht blos die Blattscheide und den unteren Theil des anschliessenden Blattes bedeckt, sondern auch die jüngeren Theile des Sprosses mitergreift. Dieser grauweisse Ueberzug besteht aus dem dicht verflochtenen Mycelium des Pilzes, welches an den Enden der Fäden Conidien in grosser Menge abschnürt. Der später auftretende gelbe Ueberzug der befallenen Pflanzentheile verdankt seine Entstehung der Bildung einer zweiten Form von Fortpflanzungsorganen, welche auf dem ersten Pilzlager in rundlichen kleinen Gehäusen, den sogenannten Perithecien, entwickelt werden. Im Innern der Perithecien entstehen schmale, längliche Schläuche, welche je acht dünne, stabförmige, durch zahlreiche Querwände getheilte Sporen einschliessen. Die Conidien dienen der augenblicklichen, die Schlauchsporen der nächstjährigen Vermehrung. Um einer grösseren Verbreitung des Schmarotzers vorzubeugen, hat man das Timotheegras zu mähen, sobald man den grauweissen Ueberzug häufiger bemerkt, und um die Neubildung im laufenden sowie die Fortpflanzung für das nächste Jahr zu verhüten, hat man das Feld nach dem Abmähen als Schafweide zu benutzen.

Ueber den Rost der Sonnenblume (Puccinia Helianthi).

Ueber den Rost der Sonnenblume, von M. Woronin[2]). — Die im südlichen Russland zum Zweck der Samen- und Oelgewinnung in ausgedehntem Maasse und mehreren Varietäten angebaute Sonnenblume (Helianthus annuus) zeigte seit dem Jahre 1866 gewisse Krankheitserscheinungen, welche namentlich 1867 und 68 grossartige Dimensionen annahmen und das Eingehen ganzer Pflanzungen zur Folge hatten. Bei der Besichtigung der erkrankten Pflanzen wurden Anfang Juli auf der unteren Fläche der älteren, zunächst der Erde befindlichen Blätter rostfarbene, aus einer Anhäufung kleiner, leicht zerfallender Körper bestehende Flecken beobachtet, welche später auch auf der Blattoberfläche erschienen, sich allmälig auf die oberen, jüngeren Blätter verbreiteten und dann an den Stengeln sowie auf den Blättern der Blumenhülle anzutreffen waren. Die pilzbehafteten Blätter nahmen erst eine bleiche Färbung an, wurden hierauf schwarz und vertrockneten endlich vollständig. Verschieden von diesen zur Sommerzeit gebildeten Flecken erwiesen sich die im Herbst entwickelten Rostflecken. Die letzteren waren dunkel-zimmetfarbig, fast schwarz und bestanden aus dicht zusammengedrängten zweizelligen Körpern,

---

[1]) Zeitschr. d. landw. Centr.-Ver. f. d. Prov. Sachsen. 1870. 331.

[2]) Botan. Zeitung. 1872. 677, 693.

welche nicht zerfielen und nicht wie die Sommerflecken als dünner, feiner Staub zerstreut wurden. Die mikroskopische Untersuchung lehrte, dass man es mit den beiden Sporenformen eines zur Gattung Puccinia gehörenden Pilzes zu thun hatte. Die Sommerflecken sind die sog. Uredosporen, die Herbstflecken dagegen die überwinternden Teleutosporen. Inficirungsversuche ergaben weiterhin, dass der Rost der Sonnenblume weder mit den auf anderen Compositen schmarotzenden Pucciniaformen noch mit dem Rost des nächstverwandten Helianthus tuberosus (Topinambur), der Puccinia Helianthorum Schw. identisch, vielmehr als eigene Form zu unterscheiden ist.

Wichtig für die Bekämpfung der Parasiten ist die Wahrnehmung, dass Teleutosporen, welche länger als ein Jahr gelegen haben, nicht mehr keimfähig sind. Von praktischer Seite wird das Beizen der Aussaat mit Lauge oder Kalkwasser empfohlen. Zu erwähnen ist schliesslich noch eine von A. de Bary gemachte Beobachtung, wonach die einzelnen Varietäten der Sonnenblume eine ungleiche Prädisposition zum Erkranken zu besitzen scheinen.

Ueber den Rost des Birnbaumes.

Ueber den Rost des Birnbaumes, Roestelia cancellata Rebent. (Aecidium cancellatum Pers.), nach Beobachtungen von Oersted, Decaisne und Guyot[1]). — Dieser Gitterrost zeigt sich häufig im Juni nach warmen und feuchten Tagen auf der Oberseite der Birnbaumblätter in Gestalt von orangerothen, meist elliptischen, ziemlich grossen Flecken, in deren Mitte sich sehr kleine schwarze Höckerchen befinden. Im Juli nimmt auch die Unterseite der befallenen Blätter eine gelbliche Färbung an, verdickt sich und bildet eine fleischige Hervorragung, in welcher mehrere braune Kegelchen sichtbar werden. Die letzteren sind die vollkommene Form der Roestelia cancellata, sie reissen an den Seiten der Länge nach auf — doch so dass die Theilstücke an der Spitze zusammenhängend bleiben — und entlassen einen braunen Staub, welcher aus einfachen rundlichen Sporen besteht. Oersted wies 1865 nach, dass dieser Pilz aus Gymnosporangium Juniperi Lk. hervorgeht, indem es ihm gelang, durch directe Aussaat der Sporen von Gymnosporangium auf Birnbaumblätter die Roestelia zu erziehen. Gymnosporangium Juniperi kommt an den Zweigen und Stämmen des gemeinen Wachholders (Juniperus communis) sowohl wie namentlich des Sadebaumes (Juniperus Sabina) vor und bildet hier eine gallenartige, erst etwas kegelförmige, später flache, orangefarbene Unterlage, aus welcher sich auf kurzen Stielen ein- oder mehrmals getheilte Sporen erheben. Nachdem der Zusammenhang zwischen Gymnosporangium und Roestelia constatirt war, wurde wiederholt, so u. A. 1867 von Decaisne und Guyot beobachtet, dass Birnbäume, zwischen denen Wachholdersträucher standen, vom Rost befallen wurden. Guyot, welchem 300 Birnbäume erkrankten, liess sämmtlichen Wachholder entfernen, und diese Massregel hatte den Erfolg, dass die Krankheit in den folgenden Jahren nicht wieder auftrat. Ein Bepudern der Blätter mit Schwefel ist ohne Wirkung auf die Roestelia, weil dieser Schmarotzer sein Mycelium im Inneren der Blätter verbreitet. Um sich gegen die unter

---

[1]) Landw. Centralblatt. 1871. 2. 437. Nach Belgique horticole. 1871. Mars-Juin.

Umständen sehr umfangreichen Verheerungen durch den genannten Pilz einigermassen zu schützen, sind hiernach die Juniperusarten aus den Birnbaumpflanzungen auszuschliessen und möglichst auch aus der Nähe derselben zu entfernen.

Der Spargelrost und die Spargelfliege.

Der Spargelrost und die Spargelfliege, von Jul. Kühn[1]).

1. Die Pilzkrankheit des Spargels wird durch Puccinia Asparagi De C. veranlasst. Die früher unter dem Namen „Aecidium Asparagi und Uredo Asparagi" als selbstständige Arten beschriebenen Entwickelungsformen dieses Parasiten sind folgende:

a) Die Aecidien vermitteln die Neubildung des Rostes im Frühjahr. Die das Mycelium bergende Stelle der Spargelpflanze erscheint dem unbewaffneten Auge als gelblicher Fleck, auf dem zunächst orangefarbene, punktförmige Erhabenheiten, später grössere Pustelchen entstehen, welche sich zu kleinen Schüsselchen öffnen. Die punktförmigen Erhabenheiten sind die sog. Spermagonien, welche die Aecidien stets begleiten und in ihrem Inneren die Spermatien erzeugen. Die Schüsselchen stellen die eigentlichen Aecidienfrüchte dar. Sie sind dicht mit den reihenweise gebildeten Sporen gefüllt. Die Aecidiensporen sind einzellig, von nicht ganz regelmässig rundlicher Form, zartwandig und von lichtorangegelber Farbe; sie treten bei ihrer Reife aus den mit einem unregelmässig gezahnten Rande versehenen Schüsselchen aus und treiben, vom Winde auf Spargelpflanzen getragen, einen mehr oder weniger gebogenen Keimschlauch, welcher durch eine von ihm erreichte Spaltöffnung in die darunter liegende Athemhöhle eindringt und sich in den Intercellulargängen zu einem mässig weit verbreiteten Mycelium verzweigt. Aus diesem Mycelium bilden sich keine Spermagonien und Aecidien wieder, sondern

b. die Uredosporen (Sommersporen): Die Mycelienfäden verstricken sich unmittelbar unter der Oberhaut zu einem dichten Polster, auf welchem Fadenenden (Basidien) sich emporrichten, die an ihrer Spitze die einzelligen, rundlichen, dickwandigen, licht gelbbräunlich gefärbten Uredosporen erzeugen. In diesem Entwickelungsstadium des Pilzes wird die Oberhaut der Spargelpflanze an der befallenen Stelle zersprengt und die Uredosporen quellen nach Ablösung von den Basidien als eigentlicher „Roststaub" an der aufgerissenen Stelle der Epidermis hervor. Die Uredosporen haben die Function, die massenhafte Verbreitung des Spargelrostes im Hochsommer und beginnenden Herbst zu bewirken. Sie keimen unter günstigen Wärme- und Feuchtigkeitsbedingungen sehr leicht. Ihre langen, verzweigten Keimschläuche dringen durch die Spaltöffnungen in das Innere der Spargelpflanze, und das von ihnen erzeugte Mycelium producirt eine Zeit lang stets neue Uredosporen. Später hört ihre Neubildung auf, und im Herbst, frühestens im Juli entstehen an derselben Stelle, wo die

[1]) Ann. Ldw. Prss. 1872. Wochenbl. 451.

Uredosporen gebildet wurden, diejenigen Fortpflanzungsorgane, welche nach ihrer Ueberwinterung im unveränderten Zustande die Entwickelung des Pilzes im nächsten Jahre vermitteln. Es sind dies

c) die eigentlichen Pucciniensporen (Wintersporen). Mit ihrer Entstehung nehmen die vorher licht ockerfarbigen Rostflecke ein tief schwarzbraunes Ansehen an. Die Wintersporen erscheinen als zweizellige, längliche, an der Spitze meist stumpfe, selten zugespitzte, in der Mitte wenig eingeschnürte, rothbraune Körperchen, welche an der Basis mit einem langen eckigen, ungefärbten Stiel versehen sind. Diese Sporen bleiben über Winter an dem Spargelstroh haften und entsenden im nächsten Frühjahr bei hinreichender Wärme und Feuchtigkeit kurze, ziemlich dicke, durch Querwände getheilte Keimschläuche, welche seitlich auf kleinen Stielchen bis vier ungefärbte, rundliche Zellen, die sog. Sporidien erzeugen. Die Sporidien lösen sich nach vollendeter Ausbildung ab und wachsen bei genügender Feuchtigkeit zu dünnen Keimfäden aus, welche sich nur auf der Spargelpflanze weiter zu entwickeln vermögen. Hier dringt der Keimfaden in eine Oberhautzelle und verzweigt sich zu einem räumlich beschränkten Mycelium, aus welchem die Spermagonien und Accidien hervorgehen.

Als wirksamstes Mittel gegen das Ueberhandnehmen des Spargelrostes ergiebt sich hiernach die Vernichtung der Pucciniensporen im Spätherbst durch sorgfältiges Einsammeln und Verbrennen der befallenen Spargelstengel.

2. Die Made der Spargelfliege, Ortalis fuminans Meigen, tritt nach den Beobachtungen von Kühn in jungen Anlagen, wo die Spargel noch nicht gestochen werden, zuweilen so häufig auf, dass nur wenige Pflanzen gänzlich verschont bleiben. Die im April aus den überwinterten Puppen ausschlüpfende Fliege legt bis Ende Mai ihre Eier an die Köpfe des hervorsprossenden Spargels. Die auskriechenden Maden dringen in den Stengel ein und nagen theils gerade, theils gewundene Gänge, welche alle Gewebtheile, am häufigsten das Mark, durchsetzen und bis zur Basis des Stengels herabreichen. Die gelblichweissen, walzenförmigen Maden haben eine glatte, glänzende Oberfläche, tragen an ihrem Hinterende auf einer schwarzgefärbten, etwas vertieften Platte zwei kleine hornartige Gebilde und erreichen eine Länge von 10 Mm., eine grösste Breite von 2 Mm. Die Verpuppung der ältesten Maden beginnt von Mitte Juni ab. Die gelbbraunen, an der Spitze des Kopfendes dunkelbraun gefärbten, am Hinterende mit zwei kleinen Hörnchen versehenen Puppen haben eine Länge von 7 bis 7,5 Mm. und in der Mitte eine Breite von 2,5 Mm. — Der Frass der Maden macht sich häufig durch Missbildung und Verbiegung der Stengel bemerkbar und hat immer eine mangelhafte Ernährung und weniger kräftige Entwickelung des Grundstockes zur Folge. Um den Schaden möglichst einzuschränken, empfiehlt es sich, in Spargelanlagen, welche erheblich von den Maden heimgesucht werden, bis Ende Mai alle Stengel bald nach dem Aufschiessen dicht am Boden abzuschneiden, dagegen von Anfang Juni an, nachdem

die Fliege ihr Brutgeschäft beendigt hat, die Anlage dadurch zu kräftigen, dass man mit dem Stechen des Spargels aufhört.

Beschädigung von Winterweizen durch die Larve der Getreidehalmwespe (Zwergsägewespe).

Jul. Kühn[1]) beobachtete 1871 ein erheblich schädliches Auftreten der Larve von Cephus pygmaeus L. (Getreidehalmwespe) auf einer Feldmark in der Nähe von Halle. Diese Larve kommt nach den bisherigen Erfahrungen an Roggen und Weizen, sowohl Sommer- wie Winterfrucht, aber nicht an Gerste und Hafer vor. In dem zur Kenntniss des Verfassers gelangten Falle zeigten sich als erste Symptome der Erkrankung um Mitte Juli leichtere, bleichgrünere Stellen und Streifen von grösserem Umfange auf dem Ende October mit weissem Kolbenweizen angesäten, im Frühjahr gleichmässig gut bestandenen Felde. Weiterhin wurde an diesen Stellen ein Verbleichen der Aehren, verbunden mit mangelhafter Ausbildung der Körner, wahrgenommen. Die erkrankten Halme, welche weder eine Einknickung an ihrem unteren Theile — Unterschied vom Frasse der Larve von Cecidomyia destructor Say, Hessenfliege! — noch eine Verkümmerung des obersten Gliedes — Unterschied von der Frassweisse der Larven von Chlorops taeniopus Meigen, bandirte Grünfliege! — erkennen liessen, beherbergten je eine Larve. Die fusslosen, aber an der Unterseite mit warzigen Anschwellungen versehenen Larven haben eine glänzend gelblich weisse Körperfarbe, einen bräunlich gelben Kopf, bräunliche Kinnbacken mit schwarzbraunen Spitzen; sie erreichen in ausgewachsenem Zustande eine Länge von 10 bis 12 Mm., eine Breite von 2 Mm. und biegen sich, wenn man sie aus dem Halme nimmt, S-förmig zusammen. Die Frassbahn der Larve beginnt meist zwischen der Aehre und dem obersten Halmknoten und setzt sich durch diesen bis zu den Wurzeln fort. Zur Zeit der Untersuchung (am 17. August) fanden sich noch einige jüngere, 4 Mm. lange und 0,75 Mm. breite Larven, welche erst die Knoten der oberen Halmhälfte durchfressen hatten, während ein grosser Theil der Larven sich bereits das Winterlager eingerichtet hatte. Das letztere besteht aus einem cylindrischen, 2 Mm. breiten, 10 bis 15 Mm. langen, durchsichtigen Gehäuse (Cocon), welches an seinem oberen Ende durch einen 1,5 Mm. hohen cylindrischen Pfropfen von Wurmmehl geschlossen ist. Dieser Cocon findet sich in der Regel in dem kurzen Halmgliede zwischen den Kronenwurzeln und dem ersten Knoten, er ragt mit der unteren Spitze bis in den Ausgangspunkt der Kronenwurzeln hinein, befindet sich mithin ganz unter der Erdoberfläche, so dass er von der Sense nicht erfasst wird. Das vollkommene Insect entschlüpft der Puppe meist im Monat Mai.

Die von diesem Feinde heimgesuchten Feldtheile sind nach des Verfassers Rath bereits in der beginnenden Gelbreife, d. h. zu einer Zeit zu ernten, in welcher die meisten Körner sich noch über dem Nagel biegen und im Innern zäh und fadenziehend sind. Solche Körner reifen noch ganz gut nach, und die Menge der durch diese frühe Ernte unschädlich gemachten, noch in den oberen Halmpartien befindlichen Larven ist nicht unbeträchtlich.

---

[1]) Zeitschr. d. ldw. Centr. Ver. f. d. Prov. Sachsen. 1871. 239.

Bei vereinzeltem Auftreten der Getreidehalmwespe genügt es, vor Winter die oberste Schicht der Ackerkrume mindestens 5 Cm. tief unterzupflügen; bei umfangreicherem Auftreten der Larven sind die Stoppeln bald nach der Ernte zu exstirpiren, zusammenzurechen und an Ort und Stelle zu verbrennen.

Bruchus pisi, ein Erbsenfeind.

Ueber den Erbsenrüsselkäfer, Bruchus pisi L. macht Oberlehrer Zimmermann in Chemnitz einige Mittheilungen[1]. — Die befruchteten Weibchen dieses Käfers kleben an die eben hervortretenden Hülsen der blühenden Erbsen — Anfang Juni — ihre citrongelben Eier und zwar an jede Hülse in der Regel nur ein Ei. Die aus dem Ei nach kurzer Zeit hervorgegangene Larve bohrt sich in die Hülse und von dieser aus in den Samen, ohne dabei die Keimtheile zu verletzen. Nachdem die Erbsen eingeerntet sind, geht die Larve in den Puppenzustand über, und noch vor Beginn des Winters ist der ovale, schwarzgefärbte, dicht mit graulichten und weissen anliegenden Haaren bekleidete, 5 Mm. lange Käfer ausgebildet. Die völlig vernarbte Eingangsstelle an der bis zur normalen Grösse entwickelten Erbse macht sich um diese Zeit durch einen kreisrunden, bläulichen Fleck von 3 Mm. Durchmesser dem Auge bemerkbar. Bei mehrfachen, auf einem Gute des Königreiches Sachsen angestellten Zählungen fanden sich in einem Hektoliter Erbsen durchschnittlich mehr als 15000 Samen, welche den Käfer beherbergten. Anfang Mai nagt sich der Käfer durch die Samenschale, und diese neue Generation sucht sich dann wieder ein Erbsenfeld zum Schauplatz ihrer Verheerungen aus.

Die zur Vertilgung des Käfers in Vorschlag gebrachten Mittel, wie das Dörren der Erbsen bei 50° C. oder das Behandeln derselben mit einer Beize aus Eisenvitriol, ungelöschtem Kalk und Kochsalz, hält der Verfasser für praktisch unausführbar resp. erfolglos. Derselbe räth, Erbsen, unter denen sich von Bruchus pisi bewohnte befinden, gar nicht als Saatgut zu verwenden, sondern sie sobald als möglich — spätestens bis Ende März — zur Viehfütterung zu benutzen, nachdem vorher durch irgend eine Zubereitungsmethode (Kochen, Schroten) für die Tödtung des Insects Sorge getragen ist.

Milbensucht des Hopfens, veranlasst durch Acarus telarius L.

W. Fleischmann theilt mit[2], dass die von ihm im Jahre 1865 auf Hopfenpflanzen beobachtete und Tetranychus Humuli benannte Milbe[3] identisch ist mit der bekannten und beschriebenen Species Acarus telarius L. (Tetranychus telarius), welche auf anderen Gewächsen nicht selten vorkommt und von H. Nördlinger 1870 auch auf Hopfen gefunden wurde.

Verwüstungen von Maispflanzen durch die Raupe d. Hirsezünslers.

Ueber Verwüstungen von Maispflanzen durch die Raupe des Hirsezünslers, Botys silacealis, von A. Masch[4]. — Im September 1870 fanden sich auf den Maisfeldern der Akademie Ungarisch-Altenburg auffallend viele gebrochene Stengel, deren oberer Theil mit dem

---

[1]) Amtsbl. für d. ldw. Vereine Sachsens. 1870. 103.
[2]) Die landw. Versuchsstationen. **13.** 308.
[3]) Jahresbericht 1867. 147
[4]) Landw. Centralblatt. 1870. **2.** 254; nach Wiener landw. Ztg. Nr. 39.

unteren nur noch wenig zusammenhing oder ganz davon getrennt am Boden lag. Der Bruch fand sich meist auf der halben Höhe des Stengels und ging mitten durch einen Knoten, welcher missfarbig, mürbe und inwendig angefressen war. Als man den Stengel der Länge nach spaltete, zeigten sich im Mark längliche, mit der Stengelachse mehr oder weniger parallel laufende Frassbahnen, von denen in einer Pflanze meist mehrere angetroffen wurden. Ueber den Lebenslauf des Schmetterlings, Botys silacealis, dessen Raupen dies Unheil angerichtet hatten, erfahren wir Folgendes: Der Schmetterling fliegt im Juli; in der zweiten Hälfte dieses Monats bis Mitte August legen die Weibchen einzelne gelbe Eier an das Rispenende der Maispflanze. Die ausgekrochenen Raupen fressen sich unter den Blattscheiden ein und nähren sich vom Mark des Stammes; sie sind im ausgewachsenen Zustande $^3/_4$ bis 1 Zoll lang, nackt, mit einem kastanienbraunen harten Kopf, nach hinten spitz auslaufend, von lichtgraubrauner Färbung. Im Herbst nachdem sie ausgewachsen sind, fressen die Raupen nicht mehr und überwindern im unteren Theil des Stengels, zuweilen nahe an der Wurzel, um sich erst im nächsten Frühjahr einzuspinnen und zu verpuppen. Begünstigt durch die in Folge des regenreichen Sommers verspätete Entwickelung der Maispflanzen, sowie durch den Umstand, dass der obere Theil des Stengels nicht wie in früheren Jahren zum Zweck der Futtergewinnung im Spätsommer abgeschnitten war, hatte der Raupenfrass so ungewöhnliche Dimensionen angenommen, dass ein Ausfall von 50 pCt. in der Körnerernte zu befürchten stand.

Taschenberg nennt ausser dieser Raupe noch zwei andere Maisfeinde, nämlich die Raupe von Plusia gamma, welche die Blätter verzehrt und eine im Herzen der jungen Pflanze über der Wurzel sitzende, noch nicht bestimmte Käferlarve.

Die Lupinenfliege, Anthomyia funesta Jul. Kühn.

Ueber Erkrankungen von Lupinen- und Roggenpflanzen durch thierische Einflüsse berichtet Jul. Kühn[1]):

1. Zu Zedlitz bei Lüben in Schlesien wurden auf einer und derselben Ackerbreite und in unmittelbarem Anschluss an einander am 26. April und am 8. Mai 1869 gelbe Lupinen gedrillt. Beide Saaten liefen gut auf. Während jedoch die zuerst gesäten Lupinen völlig gesund blieben, erkrankten die 12 Tage später gesäten bald nach dem Auflaufen in solchem Grade, dass die von ihnen eingenommene Fläche umgepflügt und von Neuem mit Lupinen angesät werden musste. Aber auch diese zweite Saat erkrankte ganz in derselben Weise wie die vom 8. Mai. Die dem Verfasser zugesandten kranken Pflanzen befanden sich sämmtlich im Stadium der frühesten Jugend: Die Kotyledonen waren ausgebreitet, die eigentlichen Blätter noch nicht oder erst wenig entwickelt. Einige Pflänzchen waren gänzlich abgestorben, ihre Samenlappen verkommen und verschrumpft. Die meisten dagegen waren im Herz zwar noch grün und frisch, am Stengelchen und an der Wurzel aber todt. Ihre Samenlappen waren entweder beide weich, faulig, von schwarzgrauer Farbe und beim Zerdrücken schmierig, oder es war nur ein Samenlappen ganz oder zum Theil missfarbig und weich, während der andere sich noch grün und markig zeigte.

---

[1]) Zeitschr. d. landw. Centr.-Ver. f. d. Prov. Sachsen. 1870. 169.

Bei näherer Untersuchung wurde an der einen Seite des Stengelchens ein missfarbener Streifen wahrgenommen, welcher als die Frassbahn einer Insectenlarve erkannt wurde. Die Larve selbst wurde in denjenigen Pflänzchen, deren Cotyledonen erst theilweise weich geworden, aufgefunden. Dieselbe war von weissgrauer Farbe, 5 bis 6 Mm. lang, 1 Mm. breit und mit 2 hornigen schwarzen Nagehaken versehen. Die bereits in auffallenderer Weise erkrankten Pflanzen enthielten keine Larven mehr; diese hatten sich bereits in den Erdboden begeben, wo sie sich in ein gestrecktes Tonnenpüppchen von brauner Farbe, 4 Mm. Länge und 1 Mm. Breite verwandeln. Das aus diesen Puppen erzogene Insect gehört zur Gattung der Blumenfliegen; Verfasser benannte es Anthomyia funesta und giebt a. a. O. S. 171 die genaue Beschreibung desselben. Rücksichtlich des Lebenslaufes dieser Fliege resumirt Verfasser aus den gemachten Beobachtungen, dass die Fliegen aus den überwinterten Puppen der Herbstgeneration erst gegen Mitte Mai ausschlüpfen und dass sie zur Eiablage die jüngsten Zustände der auflaufenden Lupinen wählen. Daraus folgt unter der Voraussetzung ähnlicher klimatischer Verhältnisse, dass eine frühe, vor Ende April bewirkte Aussaat gegen die Verwüstungen der Lupinenfliege den sichersten Schutz gewährt. —

Anerastia lotella Hübner, eine den Roggen beschädigende Schabe.

2. Als die Ursache einer Ende April 1869 zu Ludwigsaue bei Herzberg i. d. Mark aufgetretenen Roggenkrankheit wurde die Raupe der Anerastia lotella Hübner erkannt. Ueber die Naturgeschichte dieses Schmetterlings und sein Vorkommen auf wildwachsenden Gräsern, namentlich auf Aira canescens und Festuca ovina, machte Zeller bereits im J. 1848 umfassende Mittheilungen; eine Verheerung von Roggenfeldern durch die genannte Raupe war bis dahin noch nicht beobachtet worden. Der im vorliegenden Falle veranlasste Schaden war bedeutend: Auf einer Fläche von circa 20 Morgen, dem sandigen und trocknen Theile einer grösseren Feldmark, wurden die Roggenpflanzen z. Th. gänzlich zerstört, z. Th. in so hohem Grade beschädigt, dass sie sich im weiteren Verlauf der Vegetation durch Bildung neuer Stocktriebe nur unvollkommen wieder erholten.

Als charakteristisches Krankheitsmerkmal wurden seitlich an den Trieben eigenthümliche Säckchen (Raupenfutterale, Raupenröhren) von 7 bis 25 Mm. Länge und 3 bis 4 Mm. Breite gefunden, in denen die Raupen sich aufhalten und von wo aus sie an der Pflanze fressen, indem sie bald in die Röhre sich zurückziehen, bald aus derselben ganz herausgehen und in den Trieben hinunter nagen. Der ausführlichen Beschreibung der Raupen entnehmen wir, dass dieselben eine walzenförmige Gestalt, eine beingelbliche Farbe haben und dass sie eine Länge von 15 bis 17 Mm., eine Breite von 2½ Mm. erreichen.

Wo dieser Roggenfeind häufiger auftritt, sind nach des Verfassers Vorschlag die Saaten gegen das letzte Drittel des Mai durch den Exstirpator flach zu schälen, scharf zusammenzueggen und Alles, was sich an Resten der Vegetation zusammen eggen lässt, zu verbrennen. Wird darauf der Acker tief gepflügt und mit Lupinen, Spergel oder einer andern Sommerfrucht bestellt, so lässt sich erwarten, dass die dem Verbrennungstode

entronnenen Raupen entweder in den tieferen Bodenschichten umkommen oder dass sie, im Falle sich noch einige an die Bodenoberfläche herausarbeiten sollten, absterben, bevor sie noch entfernt stehende Nährpflanzen erreichen. Wo sich mit Bocksbart und Schafschwingel bewachsene Feldränder in der Nähe befinden, müssen diese Nistplätze der Anerastia lotella natürlich ebenfalls zerstört werden. —

Ueber den Honigthau der Linde.

Ueber den Honigthau der Linde, von Boussingault; nebst Bemerkungen von Harting und Le Verrier.

Im Jahre 1869 beobachtete Boussingault[1] auf einer Linde zu Liebfrauenberg (Vogesen) das reichliche Vorkommen von Honigthau, welcher als durchsichtiger, klebriger und geschmeidiger Firniss die Oberfläche der Blätter überzog, einige Male auch in Tropfenform zur Erde floss. Zwei am 22. Juli resp. 1. August genommene Proben enthielten ausschliesslich geringer Mengen von Eiweissstoffen und Pflanzenschleim in 100 Theilen Trockensubstanz:

	Probe vom	
	22. Juli	1. August
Rohrzucker	48,86	55,44
Invertzucker	28,59	24,75
Dextrin	22,55	19,81
	100,00	100,00

Gleiche Zusammensetzung mit dem Honigthau vom 1. August hat merkwürdiger Weise eine Manna vom Berge Sinaï. Berthelot fand in derselben:

55 pCt. Rohrzucker
25 „ Invertzucker,
20 „ Dextrin.

Nach den Untersuchungen von Ehrenberg und Hemprich fliesst diese Manna aus den Blättern eines Strauches, der Tamaris mannifera, in Folge des Stiches von Coccus manniparus.

Den Ursprung des Honigthaus auf Linden ist man allgemein geneigt den Blattläusen zuzuschreiben, welche, auf der unteren Blattseite von dem Safte der angestochenen Zellen lebend, eine klebrige, süss schmeckende Substanz aus ihren Aftern ausscheiden und weithin spritzen. Dieser Ansicht glaubt Boussingault nicht beitreten zu können, vielmehr den von ihm beobachteten Honigthau als ein krankhaftes Secret der Lindenblätter beanspruchen zu müssen, und zwar aus folgenden Gründen. In der ersten Zeit der Honigthaubildung wurden keine Blattläuse bemerkt; diese Insecten ebenso wie Fliegen und Bienen erschienen erst später, angelockt durch die Süssigkeit des Saftes. Noch vor dem Auftreten der Insecten konnten auf den Blättern eines Zweiges, welche am 23. Juli 7 Uhr Abends sorgfältig abgewaschen waren, bereits am nächsten Morgen 6 Uhr mittelst der Loupe kleine glänzende Punkte wahrgenommen werden. Dieselben nahmen ganz allmälig an Grösse zu, und am 25. Juli war die Oberfläche der

[1]) Compt. rend. 1872. **74.** 87.

Blätter wieder in alter Weise mit Honigthautropfen bedeckt. Boussingault macht ferner geltend, dass die Honigthautropfen, wenn sie wirklich die Excretionen von Blattläusen wären, annähernd dieselbe Zusammensetzung haben müssten, wie der Zellsaft der Blätter, welcher diesen Thierchen zur Nahrung dienen soll. Nun aber wurden gefunden:

	Rohrzucker	Invertzucker	Dextrin	Kohlehydrate im Ganzen
in dem Safte von 1 Q.-M. gesunder Blätter	3,57	0,86	0,00	4,43 Grm.
in dem auf 1 Q.-M. Blattfläche gesammelten Honigthau	13,92	7,23	5,62	26,77 „
Differenz:	10,35	6,37	5,62	22,34 Grm.

Der Zellsaft gesunder Blätter enthält hiernach gar kein Dextrin. Bemerkenswerth endlich erscheint es, dass der Honigthau nur auf einer einzigen Linde sich zeigte, während andere benachbarte Linden davon verschont blieben.

Auf Grund dieser Thatsachen gelangt Boussingault zu dem Schluss, dass in dem vorliegenden Falle der Honigthau rein vegetabilischen Ursprunges war. Unter normalen Vegetationsbedingungen vertheilen sich die unter dem Einfluss von Licht und Wärme in den Blättern gebildeten Kohlehydrate mit dem absteigenden Saftstrom in dem Organismus der Pflanze. Unter abnormen Verhältnissen, wie eben bei der Bildung des Honigthaus, werden die Assimilationsproducte auf der Blattoberfläche secernirt, sei es dass sie im Ueberfluss erzeugt wurden, sei es dass ihre Ableitung von den Bildungsherden unterbrochen oder verlangsamt wurde durch die mit dem Auftreten des Dextrins zusammenhängende zähe Beschaffenheit des Zellsaftes.

Eine Vorstellung von der Quantität der secernirten Kohlehydrate erhält man durch folgende Zahlen: Es berechnet sich bei einer 120 Q.-M. betragenden Blattoberfläche der erkrankten Linde die Trockensubstanz des an einem Tage gebildeten Honigthaus zu 2 bis 3 Kilogrm.

Im Gegensatz zu der Boussingault'schen Auffassung theilte Harting[1]) mit, dass nach seiner, bereits 1858 in Utrecht gemachten Beobachtung der Honigthau der Linde unzweifelhaft von den geflügelten Individuen einer Blattlaus (Aphis tiliae) hervorgerufen wird. Dieselben bedeckten in unzähliger Menge die unteren Blattflächen einer Linde, und der von ihnen abgesonderte Saft floss so reichlich, dass er in untergestellten Schalen gesammelt werden konnte. Als Hauptbestandtheil dieses Honigthaus wurde von Gunning in Amsterdam ebenfalls Rohrzucker constatirt.

Im Anschluss an die vorstehende Mittheilung berichtete Le Verrier[2]), dass auf den Linden der Promenade zu Metz alle Jahre Honigthau und gleichzeitig das Auftreten von Blattläusen beobachtet wird. Zuerst werden die untersten Blätter von den Läusen heimgesucht, welche, allmälig fortschreitend, bis zum Gipfel gelangen und unter Umständen nicht blos durch

---

[1]) Compt. rend. 1872. **74.** 472.
[2]) Ibidem. 473.

einen wahren Regen von Honigthau den Aufenthalt im Schatten der Bäume zur Unmöglichkeit machen, sondern den Bäumen selbst erheblichen Schaden zufügen, indem sie das vorzeitige Vertrocknen und Abfallen der Blätter bewirken. —

Verwüstung von Leinfeldern durch die Raupe der Gamma-Eule.

Die den Flachsbauern längst bekannte und von ihnen gefürchtete grüne, weissgestreifte Raupe der Gamma- oder Ypsilon-Eule (Plusia gamma L.) ist nach einer Mittheilung von Wodiczka[1]) 1871 zu Neustadt im Iglauer Kreise (Oesterreich) massenhaft aufgetreten und hat die dortigen Leinfelder stellenweise gründlich verwüstet, indem sie nicht nur die Blätter, sondern auch die Stengel bis auf die Stoppeln abfrass. Auch aus Russland berichtet man über den bedeutenden Schaden, welchen diese höchst gefrässige Raupe (dort Flachswurm genannt) auf den Leinfeldern der Ostseeprovinzen anrichtete. —

Schädlichkeit geringer Mengen von Salzsäure.

Einwirkung von Säuredämpfen, insbesondere der Salzsäure auf die Vegetation, von G. Christel[2]). Verfasser hatte Gelegenheit, die umfangreichen Verwüstungen zu beobachten, welche das aus einer Sodafabrik trotz der sinnreichsten Verdichtungsapparate entweichende Chlorwasserstoffgas unter Bäumen, Getreidearten, Flachs, Bohnen, Erbsen, Kartoffeln anrichtete. Der schädliche Einfluss der Salzsäure auf die Vegetation liess sich noch bis zu einer Entfernung von 1000 Metern verfolgen, woselbst Weissdorn und wilder Wein unter demselben kränkelten. Directe Versuche ergaben Folgendes: Rohes schwefelsaures Natron, welches noch Chlorwasserstoffgas exhalirte, wurde in einen Kolben gefüllt und die Nacht über in den Garten gestellt. Dies hatte zur Folge, dass die in einiger Entfernung befindlichen Blätter von Aprikosen, spanischem Flieder, ganz besonders aber vom Weinstock weisse Flecken und Ränder bekamen, späterhin vertrockneten und abfielen. Es wurden ferner 5 bis 6 Monate alte, in Töpfen befindliche Pflanzen von Winterroggen mit verschiedenen Mengen von Salzsäure unter Glasglocken gebracht. Die Menge der zu diesen Experimenten benutzten reinen, 25procentigen Säure betrug bezw. 40, 20, 10 und 5 Mgrm. Die Temperatur während des Versuches schwankte zwischen 10 und 12° C. Eine Störung der vitalen Functionen einzelner Pflanzenorgane trat schon bei 5 bis 10 Mgrm. Salzsäure ein, und Verfasser berechnet, dass in diesem Falle die Luft unter der Glocke 0,1 pCt. Chlorwasserstoffgas enthielt. Die Wirkung der Salzsäure besteht jedenfalls in einer Veränderung des Chlorophylls, welcher dann Zersetzung des übrigen Zellinhaltes und der Zellwandungen nachfolgt. — Vergl. hiermit das Gutachten von Sonnenschein.

Ueber den Einfluss chemischer Fabriken auf die benachbarte Vegetation.

Ueber den Einfluss chemischer Fabriken auf die benachbarte Vegetation liegt ein Gutachten von Sonnenschein vor[3]). Auf der östlich von der Schwefelsäure- und Sodafabrik zu Köpenick bei Berlin belegenen Feldmark zeigten die Pflanzen krankhafte Erscheinungen:

---

[1]) Der Landwirth. 1871. 335.

[2]) Der Naturforscher. 1871. 390. Nach Arch. Pharm. **197**. 252.

[3]) Landw. Centralbl. 1870. **2**. 228.

Im Juni 1870 waren die Roggenpflanzen zum grössten Theil an ihren oberen Stengelgliedern und an der Aehre grau gefärbt, während der übrige Halm noch grün war; späterhin unterblieb die Blüthe und in Folge dessen der Körneransatz. Das Kraut der Kartoffeln war stellenweise angefressen und zerstört. Elsen waren zum grössten Theil, Weiden theilweise abgestorben. Die weiter nach Osten an einem Wege angepflanzten Obstbäume waren krankhaft afficirt. Die Blätter einer am äussersten östlichen Punkte in der Nähe eines Waldeinschnittes stehenden Linde zeigten sich an der Seite, welche der Fabrik zugewendet war, theilweise zerstört, theilweise mit rothen Flecken bedeckt, während an der entgegengesetzten Seite keine Krankheitssymptome beobachtet wurden. Bei der mikroskopischen Untersuchung konnten an keinem dieser erkrankten Pflanzentheile Parasiten wahrgenommen werden. Die chemische Analyse der Luft ergab bei herrschendem Westwinde einen Gehalt derselben an Salzsäure nebst Spuren von schwefliger Säure, und der von den Pflanzen in den Frühstunden gesammelte Thau reagirte deutlich auf Chlor. In der Umgegend von Berlin weht an 32 Tagen unter 100 Südwest- und an 24 Tagen Westwind. Die in der Richtung dieser Winde vegitirenden Pflanzen waren somit den grösseren Theil des Jahres hindurch den sauren — hauptsächlich salzsauren — Dämpfen exponirt, welche aus der Fabrik trotz der angebrachten Absorptionsvorrichtungen entwichen. Auf Grund dieser Thatsachen spricht sich Sonnenschein dahin aus, dass die auf der genannten Feldmark beobachteten, eine Erkrankung der Gewächse verrathenden Erscheinungen eben diesen sauren Dämpfen zuzuschreiben sind.

Beschädigung der Pflanzen durch schweflige Säure.

M. Freytag[1]) gelangte rücksichtlich der Grenzen, bis zu welchen die schweflige Säure unter ganz normalen Verhältnissen die feuchten Blätter verschiedener Pflanzen beschädigt, zu folgenden Resultaten:

1. Eine Luft, welche mehr als $^1/_{55000}$ dem Volumen nach (0,0018 Vol. pCt.) an schwefliger Säure enthält, wirkt derartig schädlich auf die Chlorophyllmassen der feuchten, grünen Blätter von Weizen, Hafer und Erbsen ein, dass man bereits nach wenigen Stunden die Zerstörung deutlich wahrnehmen kann.

2. Luft mit $^1/_{74000}$ (0,00135 Vol. pCt.) an schwefliger Säure fügt — selbst bei ununterbrochener Einwirkung unter den günstigsten Wärme- und Feuchtigkeitsbedingungen — den genannten Pflanzen nicht den mindesten Schaden zu.

3. Die Grenze, bei welcher die feuchten Blätter der landwirthschaftlichen Culturgewächse von der schwefligen Säure beschädigt werden, liegt hiernach über 0,003 und unter 0,004 Gew. pCt. bzw. über 0,00135 und unter 0,0018 Vol. pCt.

Schädliche Einwirkung des Hütten- und Steinkohlenrauches auf das Pflanzenwachsthum.

Ueber die schädliche Einwirkung des Hütten- und Steinkohlenrauches auf das Pflanzenwachsthum, von A. Stöckhardt[2]).

[1]) Chem. Ackersmann. 1872. 43; aus d. 2. Heft d. Mittheilungen d. landw. Akademie Poppelsdorf.

[2]) Chem. Ackersmann. 1872. 24. 111.

Zahlreiche, seit dem Jahre 1849 bis in die neueste Zeit ausgeführte Untersuchungen ergaben, dass die durch den Hüttenrauch bewirkte Wachsthumsstörung der Wald- und Obstbäume, demnächst der Feldfrüchte weder dem Arsen- und Bleigehalt des Hüttenrauches noch der fein vertheilten Kohle, sondern ausschliesslich dem Gehalt an schwefliger Säure zuzuschreiben ist. Auf dieselbe Ursache ist auch die Schädlichkeit des Rauches der stets Schwefelkies enthaltenden Steinkohlen zurückzuführen. Die schädliche Wirkungsweite des Steinkohlenrauches ist natürlich eine geringere, als die des Hüttenrauches, welcher in Folge des Schwefelgehaltes der Erze reicher an schwefliger Säure ist. Nach den in der Umgebung von Zwickau gemachten Beobachtungen schützt eine Entfernung von 630 Metern selbst die empfindlichste Vegetation gegen die Wirkung gewaltiger Rauchmassen, vorausgesetzt, dass dieselben durch genügend — 25 Meter — hohe Schornsteine entweichen. Rücksichtlich der grösseren oder geringeren Empfindlichkeit der Bäume und Sträucher gegen Hütten- und Steinkohlenrauch stellte sich Folgendes heraus: Nadelhölzer sind im Allgemeinen weit empfindlicher als Laubhölzer. Am ersten leiden von den Nadelhölzern Tanne und Fichte, dann Kiefer und Lärche. Von Laubhölzern sind Weissdorn, Weissbuche, Birke und Obstbäume am empfindlichsten; ihnen folgen Haselnuss, Rosskastanie, Eiche, Rothbuche, Esche, Linde und Ahorn; am widerstandsfähigsten erweisen sich Pappel, Erle und Eberesche.

In den durch schwefliges Säuregas corrodirten und getödteten Pflanzentheilen lässt sich schweflige Säure nicht nachweisen, wohl aber eine grössere Menge von Schwefelsäure, als in den gleichen und gleichzeitig gesammelten Pflanzentheilen aus rauchfreien Gegenden. Beispiele dieser Art bringt die folgende Tabelle.

Schwefelsäure in 100 Trockensubstanz:

	Untersuchte Pflanzentheile	Untersuchungsmaterial von rauchreichen Standorten	Untersuchungsmaterial von rauchfreien Standorten
	Fichte.		
1869.	Nadeln eines durch Rauch getödteten Baumes aus der Nähe des Tharander Bahnhofes	0,460	—
„	Desgl. eines gesunden Baumes aus dem Forstgarten	—	0,212
1870.	Desgl. eines durch Rauch getödteten Baumes aus der Nähe des Tharander Bahnhofes	0,332	—
„	Desgl. eines gesunden Baumes aus dem breiten Grunde	—	0,127
„	Desgl. eines freiwillig abgestorbenen Baumes vom Cunnersdorfer Revier	—	0,145
1862.	Desgl. eines freiwillig abgestorbenen Baumes a. d. Zellwalde	—	0,129
„	Desgl. vom Döhlener Revier, stark berusst	—	0,140
1863.	Desgl. desgl. desgl.	—	0,155
„	Desgl. eines gesunden Baumes aus dem tiefen Grunde	—	0,133
1860.	Desgl. aus der Waldstreu	—	0,160
1866.	Zweigspitzen, schwach benadelt, eines ziemlich abgestorbenen Baumes am Bahnhof	0,188	—

Schwefelsäure in 100 Trockensubstanz:

	Untersuchte Pflanzentheile	Untersuchungsmaterial von rauchreichen Standorten	Untersuchungsmaterial von rauchfreien Standorten
	Fichte.		
1866.	Zweigspitzen, schwach benadelt, eines zieml. abgestorbenen Baumes am Bahnhof, nahe der Wartestelle der Hülfslocomotive	0,268	—
„	Desgl. gesund, aus dem Tharander Forstgarten	—	0,138
1861.	Desgl. mit vereinzelten Nadeln, freiwillig dürr geworden, vom Zöblitzer Revier	—	0,097
„	Desgl. vom Brunndöbraer Revier im Voigtlande		
	a. blauer Thonschieferboden	—	0,066
	b. rother Thonschieferboden	—	0,078
	c. grobkörniger Granitboden	—	0,050
„	Desgl. ohne Nadeln von einem gesunden Baume des Forstgartens	—	0,062
	Tanne.		
1869.	Nadeln eines durch Rauch getödteten Baumes aus der Nähe des Tharander Bahnhofes	0,445	—
„	Desgl. eines gesunden Baumes aus dem tiefen Grunde	—	0,171
1870.	Desgl. eines durch Rauch getödteten Baumes aus der Nähe des Tharander Bahnhofes	0,268	—
„	Desgl. eines gesunden Baumes aus dem breiten Grunde	—	0,212
„	Desgl. eines freiwillig abgestorbenen Baumes vom Cunnersdorfer Revier	—	0,093
„	Desgl. gleicher Art aus dem Müglitzthale	—	0,154

Hiernach verhält sich der Schwefelsäuregehalt
der gesunden Fichtennadeln zu dem der durch Rauch getödteten wie 100 : 233
„ freiwillig abgestorbenen „ „ „ „ „ „ „ 100 : 230
„ gesunden Fichtenzweigspitzen „ „ „ „ „ „ „ 100 : 165
„ freiwillig abgestorbenen „ „ „ „ „ „ „ 100 : 300
„ gesunden Tannennadeln „ „ „ „ „ „ „ 100 : 185
„ freiwillig abgestorbenen „ „ „ „ „ „ „ 100 : 287

Die Einwirkung der schwefligen Säure auf die Pflanzen.

Die Einwirkung der schwefligen Säure auf die Pflanzen, von Jul. Schröder[1]. — Aus dem sehr reichhaltigen Material müssen wir uns beschränken so viel herauszugreifen, wie zur Unterstützung der vom Verfasser am Schluss seiner Abhandlung zusammengestellten Resultate nothwendig erscheint. Die hauptsächlichsten Ergebnisse mögen im Folgenden als Ueberschriften dienen.

1. „Aus einer Luft, welche schweflige Säure enthält, wird dieses Gas von den Blattorganen der Laub- und Nadelhölzer aufgenommen: es wird zum grösseren Theile hier fixirt und dringt zum geringeren Theile in die Achsen (Holz, Rinde, Blattstiele) ein, sei es nun nach vorhergegangener Umwandelung in Schwefelsäure, oder sei es, dass diese Oxydation erst später eintritt."

Dies wird durch folgenden Versuch bewiesen: Frisch abgeschnittene Zweige der Tanne und verschiedener Laubhölzer wurden unter ein dicht schlies-

[1]) Die landw. Versuchsstationen. **15**, 321.

sendes Glasgehäuse von 162 Liter Inhalt in eine Luft gebracht, welche ca. $^1/_{1000}$ ihres Volumens schweflige Säure enthielt. Nach Verlauf von 36 resp. 24 Stunden, während welcher Zeit die Versuchsobjecte — namentlich die jüngeren — ein krankhaftes, stellenweise ganz fahles Aussehen angenommen hatten, wurden die Aeste aus dem Gehäuse genommen, die einzelnen Pflanzentheile unter Zusatz von salpetersaurem Ammon eingeäschert und die Aschen auf Schwefelsäure untersucht. Gleichzeitig wurde der Schwefelsäuregehalt der entsprechenden Pflanzentheile in intactem Zustande bestimmt.

In 100 Theilen Trockensubstanz wurde gefunden Schwefelsäure:

No.	Pflanzentheil	I. Ohne Behandlung mit schwefliger Säure	II. Nach der Behandlung mit schwefliger Säure	I. : II. = 100 : x; x =	Bemerkungen
1	Nadeln der jüngsten Tannentriebe	0,1755	0,2355	134	Bei No. 1 bis 5 währte die Exposition 36, bei No. 6 bis 13 dagegen 24 Stunden.
2	Aeltere Tannennadeln	0,2960	0,3395	114	
3	Holz und Rinde der Tannenzweige	0,0426	0,1075	252	
4	Erlenblätter	0,1310	0,5574	426	
5	Holz, Rinde und Blattstiele der Erlenäste	0,0568	0,0841	148	
6	Spitzahorn, Blätter	0,3279	0,7579	231	
7	Spitzahorn, Holz, Rinde und Blattstiele	0,0628	0,1290	205	
8	Eiche, Blätter	0,3390	0,8850	261	
9	Eiche, Holz, Rinde und Blattstiele	0,0385	0,1415	368	
10	Birke, Blätter	0,1751	0,7875	450	
11	Birke, Holz, Rinde und Blattstiele	0,0260	0,0853	328	
12	Birnbaum, Blätter	0,3390	0,8266	244	
13	Birnbaum, Holz, Rinde und Blattstiele	0,0734	0,2436	332	

2. „Die Aufnahme der schwefligen Säure konnte bei Laub- und Nadelholz nachgewiesen werden, wenn die betreffenden Zweige in einer Luft verweilten, welche nicht mehr als $^1/_{5000}$ ihres Volumens an schwefliger Säure enthielt."

Ein Rothbuchen- und ein Tannenzweig verweilten 16$^1/_2$ Stunde lang in einer Luft von $^1/_{10000}$ Volumtheil und nach einiger Unterbrechung noch weitere 3$^1/_2$ Stunde in einer Luft von $^1/_{5000}$ Volumtheil schwefliger Säure. Am Schluss des Versuchs wurden in 100 Theilen Trockensubstanz folgende Mengen Schwefelsäure gefunden:

Pflanzentheil	I. Ohne Behandlung mit schwefliger Säure	II. Nach der Behandlung mit schwefliger Säure	I. : II. = 100 : x; x =
Rothbuche, Blätter	0,3623	0,5622	155
Rothbuche, Holz, Rinde und Blattstiele	0,0365	0,0474	130
Tanne, Nadeln	0,1988	0,2561	129
Tanne, Holz und Rinde	0,0562	0,0638	114

3. „Unter sonst gleichen äusseren Verhältnissen nimmt die gleiche Blattfläche eines Nadelholzes weniger schweflige Säure aus der Luft auf, als ein Laubholz."

Von 1000 □ Cm. Blattfläche wurden während eines 36stündigen Aufenthaltes in einer Atmosphäre mit $^1/_{1000}$ Vol. an schwefliger Säure aufgenommen

durch jüngere Tannennadeln 1,8 Cc. schweflige Säure,
„ ältere „ 1,4 „ „ „
„ Erlenblätter . . . 7,9 „ „ „

4. „Die von der gleichen Blattfläche verschiedener Pflanzen aufgenommene Menge an schwefliger Säure steht in keiner Beziehung zur Anzahl der Spaltöffnungen; die schweflige Säure wird vielmehr nicht durch die Spaltöffnungen, sondern gleichmässig von der ganzen Blattfläche aufgenommen. Ein Laubblatt nimmt mit seiner spaltöffnungslosen Oberseite unter sonst gleichen Verhältnissen eben so viel schweflige Säure auf, wie mit der von Spaltöffnungen besetzten Unterseite."

Hierfür folgende Belege.

Blätter von	A. Durch 1000 Quadr.-Cm. wurden aufgenommen Cc. schweflige Säure während eines 24stündigen Verweilens in einer $^1/_{1000}$ Vol. dieses Gases enthaltenden Luft:			Zahl der Stomata auf 1 Q.-Mm.	
	in den Blättern fixirt	in die Axen übergetreten	in Summa	Blatt-Ober-Seite	Blatt-Unter-Seite
Spitzahorn	7,6	0,7	8,3	0	550
Eiche	9,0	2,3	11,3	0	346
Birke	8,2	1,3	9,5	0	237
Birnbaum	9,3	6,4?	15,7?	0	91

B. Für 1000 □ Cm. Blattfläche von Petasites vulgaris Desf. betrug bei 3½ stündiger Exposition die Aufnahme von schwefliger Säure aus einer dies Gas enthaltenden Luft

durch die spaltöffnungsfreie Oberseite . . . . 7,0 Cc.
„ „ mit Spaltöffnungen versehene Unterseite 6,8 „
im Ganzen 13,8 Cc.

5. „Als eine — vielleicht Haupt- — Ursache des nachtheiligen Einflusses der schwefligen Säure hat man die durch dieselbe bewirkte Depression der normalen Wasserverdunstung anzusehen."

Bei der Einwirkung der schwefligen Säure auf die Blätter wird das aufgenommene Wasser nicht weiter geleitet, sondern dringt nur in die den Nerven zunächst anliegenden Gewebetheile und tritt schliesslich in Form von Tröpfchen (Honigthau) aus den Nerven hervor. Während bei den Laubblättern die wasserreicheren, den Nerven benachbarten Partien des Gewebes hellgrün erscheinen, nehmen unter dem Einfluss der schwefligen Säure die weiter entfernteren Theile des Blattgewebes eine matte, fahle Farbe an. Hierdurch entsteht eine Art „Nervaturzeichnung", besonders deutlich bei Blättern des Spitzahorns und der Rothbuche. In welchem Grade die normale Transpiration durch die Blätter von der schwefligen Säure beeinträchtigt wird, lehren die folgenden Zahlen.

Zwei Zweige von	1000 Quadr.-Cm. Blattfläche verdunsteten Gramme aufgenommenes Wasser		I : II =	Dauer des Versuchs Stunden	Art der Beleuchtung
	I. unter normalen Verhältnissen	II. nach 2stündigem Verweilen in einer Luft, welche $^{1}/_{1000}$ Vol. schweflige Säure enthielt			
Spitzahorn .	26,10	6,87 [1]	3.8 : 1	27	4 St. directe Sonne; 2 St. Dunkelheit.
Eiche . . .	26,51	15,32	1,7 : 1	46	Diffuses Licht.
Rothbuche .	63,39	49,17	1.3 : 1	46	Diffuses Licht.
Kastanie . .	40,66	11,59	3,6 : 1	48	4 1/4 St. directes, sonst diffuses Licht.
Tanne . . .	7,58	3,72	2,0 : 1	48	4 St. directes, sonst diffuses Licht.

In Betreff der Ausführung dieser und der noch weiterhin mitzutheilenden Verdunstungsversuche ist Folgendes zu bemerken: Möglichst gleiche, von demselben Baum genommene Zweige wurden gewogen und durch die eine Oeffnung eines doppelt durchbohrten Kautschukstopfens geschoben, welcher ein mit Wasser gefülltes Glasgefäss verschloss. In die andere Oeffnung des Kautschukstopfens wurde ein U-förmiges Chlorcalciumrohr gepasst, welches den doppelten Zweck hatte, eine anderweitige Wasserverdunstung zu verhüten und das Nachdringen von Luft zu ermöglichen. Hierauf wurde das armirte Gefäss gewogen, und damit keine Wasseraufnahme aus der Luft stattfinden konnte, das U-förmige Chlorcalciumrohr während des ganzen Versuchs mit einem zweiten, nicht tarirten Chlorcalciumrohr verbunden. Der eine Apparat wurde hierauf eine bestimmte Anzahl Stunden unter das mit SO_2-haltiger Luft gefüllte Glasgehäuse und die übrige Zeit an die atmosphärische Luft gestellt. Ein zweiter, genau ebenso hergerichteter Apparat, welcher die normale Verdunstung ergeben sollte, befand sich von Hause aus an der atmosphärischen Luft. Am Schluss des Versuchs wurde der Zweig incl. und excl. Glasgefäss + Wasser + Chlorcalciumrohr gewogen. Man erfuhr somit, ob und um wie viel das Gewicht des Zweiges sich vermehrt oder vermindert hatte, wie viel Wasser aus dem Gefäss aufgenommen und wie viel im Ganzen verdunstet war. Aus diesen Daten wurde gefunden, wie viel von dem aufgenommenen Wasser verdunstet war. Um die Resultate auf gleiche Blattflächen beziehen zu können, wurden die Blätter der Versuchsobjecte nach der W. Wolf'schen Methode [2]) auf Papier, dessen Gewicht für eine bestimmte Fläche bekannt war, abgezeichnet, die Zeichnungen ausgeschnitten, gewogen und aus ihren Gewichten die Blattoberflächen berechnet.

6. „Die Schädigung, welche ein Laubblatt durch schweflige Säure

---

1) Die beiden Zweige wurden $6^{1}/_{3}$ Stunde der schwefligen Säure exponirt.
2) Die landw. Versuchsstationen. **6.** 211.

erfährt, ist grösser, wenn die Aufnahme durch die Unterseite, als wenn sie durch die Oberseite stattfindet.

Erklärt wird diese Wahrnehmung dadurch, dass die Transpiration vorherrschend durch die Unserseite der Laubblätter erfolgt.

7. „Grössere Mengen schwefliger Säure bewirken stärkere, geringere Mengen bewirken geringere Störungen der Wasserverdunstung."

Von drei möglichst gleichen Aesten des Spitzahorns befand sich A unter normalen Verhältnissen, B verweilte $5\frac{1}{3}$ Stunde in einer Luft mit $\frac{1}{828}$ Volumtheil und C eben so lange in einer Luft mit $\frac{1}{1666}$ Volumtheil schwefliger Säure. Innerhalb 46 Stunden wurden pro 1000 □ Cm. verdunstet

von A:	25,19	Grm.	aufgenommenes Wasser
„ B:	18,62	„	„ „
„ C:	13,85	„	„ „

Das Verhältniss rücksichtlich der Wasserverdunstung war mithin

$$A : B : C = 1,82 : 1,34 : 1,00.$$

8. „Bei Gegenwart von Licht, bei hoher Temperatur und trockner Luft wird mehr schweflige Säure aus der Luft aufgenommen und tritt eine stärkere Benachtheiligung der Verdunstung ein, als im Dunkeln, bei niederer Temperatur und feuchter Luft."

Von drei Tannenzweigen diente A zur Ermittelung der normalen Verdunstung, B wurde bei Beginn des Versuchs im Keller des Laboratoriums, C in der directen Mittagssonne zwei Stunden lang in eine Luft gebracht, welche $\frac{1}{4000}$ ihres Volumens schweflige Säure enthielt. Nach Ablauf dieser zwei Stunden wurden alle drei Zweige unter gleiche Verhältnisse gestellt.

Am Schluss des $4\frac{7}{8}$ Tage dauernden Experimentes enthielten 100 Grm. Trockensubstanz

der Nadeln von	A : 0,1241	Grm. Schwefelsäure	A : B : C = 100 : 138 : 161.
„ „ „	B : 0,1709	„ „	
„ „ „	C : 0,1996	„ „	
des Holzes u. der Rinde von	A : 0,0791	„ „	A : B : C = 100 : 109 : 114.
„ „ „ „ „	B : 0,0863	„ „	
„ „ „ „ „	C : 0,0909	„ „	

1000 □ Cm. Oberfläche hatten während dieser Zeit verdunstet

von A :	21,57	Grm.	aufgenommenes Wasser
„ B :	14,47	„	„ „
„ C :	14,19	„	„ „

$$A : B : C = 1,52 : 1,02 : 1,00.$$

Der Zweig C hatte ausserdem 22 pCt. seines Anfangsgewichtes verloren und war beim Schluss des Versuchs im Absterben begriffen. Bei B war die Menge des aufgenommenen und verdunsteten Wassers zwar ebenfalls auf $\frac{2}{3}$ der normalen Quantität reducirt; dieser Zweig hatte aber nichts von seinem Frischgewicht eingebüsst und unterschied sich in seinem äusseren Ansehen durchaus nicht von dem gesunden Zweig A.

Dies Resultat lässt vermuthen, dass die schweflige Säure im Hütten- und Steinkohlenrauch zur Nachtzeit den Pflanzen weniger schaden wird, als während des Tages. Durch Verlegung des grössten Theils der Rauch-

entwickelung auf die Nachtstunden liesse sich dann der schädliche Einfluss der schwefligen Säure auf die benachbarte Vegetation bedeutend einschränken.

9. „Ein Nadelholz wird bei gleicher Menge schwefliger Säure noch nicht sichtbar in seiner Transpiration herabgesetzt, wo sich eine deutliche Einwirkung bei einem Laubholze bereits zeigt."

Zweige der Rothbuche und der Tanne — vgl. den sub 2 mitgetheilten Versuch — wurden gleich lange Zeit in eine Luft von demselben, sehr geringen Gehalt an schwefliger Säure gebracht und die von diesen Zweigen transpirirten Wassermengen im Verhältniss zur normalen Verdunstung ermittelt.

Es wurden im Ganzen pro 1000 □ Cm. Oberfläche verdunstet:

von der Rothbuche unter normalen Verhältnissen	179,29	Grm. aufgenommenes Wasser
v. d. Rothbuche nach vorhergegangener Einwirkung der schwefligen Säure	57,42	„ „ „
von der Tanne unter normalen Verhältnissen	15,87	„ „ „
von der Tanne nach vorhergegangener Einwirkung der schwefligen Säure	16,38	„ „ „

Die grössere Empfindlichkeit der Nadelhölzer in den Rauchgegenden lässt sich hiernach ebenso wenig durch eine stärkere Schädigung in der Transpiration erklären, wie durch eine grössere Fähigkeit der Nadeln, die schweflige Säure zu absorbiren (cf. 3.).

Nach des Verfassers Ansicht kommt hier höchst wahrscheinlich die längere Dauer der Nadeln in Betracht, wobei die schädlichen Einwirkungen eine längere Zeit hindurch sich summiren können, während bei den Laubhölzern die Belaubung des einen Jahres nur indirect von der im vorhergegangenen Jahre stattgehabten Schädigung beeinflusst wird.

Einfluss des Leuchtgases auf die Baumvegetation.

Einfluss des Leuchtgases auf die Baumvegetation. von Kny[1]). — Zu experimentellen Versuchen in dieser Richtung wurden im botanischen Garten zu Berlin 3 gesunde, ca. 20jährige Bäumchen — 2 Linden und ein Ahorn — bestimmt. Der Ahorn war 2,65 Meter von der ersten Linde entfernt, während die zweite Linde 7,75 M. abseits stand. Jede Linde erhielt in einer Tiefe von 84 Cm. zwei Röhrenschenkel, von denen jeder einen ca. 110 Cm. vom Stamme entfernten Brenner trug, beim Ahorn waren die Gasröhren mit 4 Brennern versehen, welche 118 Cm. vom Stamme entfernt blieben. Mit Hülfe von 3 Gasometern liess sich die Menge des täglich zugeleiteten, übrigens von Schwefelwasserstoff gereinigten Leuchtgases ermitteln; dieselbe betrug für den Ahorn 12,9, für die erste Linde 11,7 und für die zweite (isolirte) Linde 1,6 Cubikmeter. Der Versuch begann am 7. Juli 1870 und dauerte für den Ahorn und die erste Linde ein Halbjahr, also bis zum 7. Januar 1871; bei der zweiten Linde sollte die Zuleitung des Leuchtgases ein ganzes Jahr lang fortgesetzt werden. — Die schädliche Wirkung des Leuchtgases äusserte sich zunächst bei einem, dem Ahorn benachbarten Exemplar von Evonyums

[1]) Der Naturforscher. 1872. 89; nach Botan. Zeitg. 1871. No. 50, 51.

europaea. Unmittelbar darauf (am 1. September) begannen auch die Blätter des Ahorns sowie einer 2,8 Meter entfernten Ulme zu welken. Bei den Linden wurden die ersten Symptome der Erkrankung am 30. September wahrgenommen. Am 12. October hatte die der stärkeren Gasausströmung exponirte erste Linde und am 19. desselben Monats auch die zweite Linde ihre sämmtlichen Blätter verloren, während die meisten anderen Linden des botanischen Gartens zu dieser Zeit noch völlig grün waren. Eine gelegentliche Untersuchung der etwa fingerdicken Lindenwurzeln ergab eine eigenthümlich blaue Färbung derselben, welche von der Mitte nach der Peripherie fortschritt. Dieser Umstand spricht dafür, dass das Leuchtgas mit den Nährstofflösungen an dem fortwachsenden Wurzelende und nicht an der Rinde der älteren Wurzelstücke eingedrungen war. — Im Frühjahr 1871 liessen der Ahorn, die in seiner Nähe stehenden Evonyums-Sträucher und das Ulmenbäumchen kein Lebenszeichen mehr erkennen; ihr Holz war dürr und ihr Cambiumring vertrocknet, beim Ahorn ausserdem reichliche Pilzbildung vorhanden. Die beiden Linden belaubten sich zwar zur normalen Zeit; ihre Blätter besassen aber eine blasse Färbung und waren kleiner, als die der übrigen Linden. Die Anzeichen tödtlicher Erkrankung machten sich ausserdem dadurch bemerkbar, dass das Cambium vertrocknete und dass an der den Gasometern zugewandten Seite des Stammes dieselbe Pilzbildung wie beim Ahorn hervorbrach.

Diese Versuche stellen den schädlichen Einfluss ausser Frage, welchen das gereinigte Leuchtgas selbst in relativ geringer Menge auf die Baumvegetation ausübt; sie lehren gleichzeitig, dass verschiedene Arten von Bäumen und Sträuchern in ungleichem Grade gegen das Leuchtgas sich empfindlich zeigen.

Auch R. Virchow[1]) gab sein von den Berliner Behörden eingeholtes Gutachten dahin ab, dass das in den Boden eindringende Steinkohlenleuchtgas ein lebhaftes Gift für die Vegetation ist und das Eingehen von Bäumen, Sträuchern und Ziergewächsen zur Folge hat.

Man vergleiche die unter „Keimen" mitgetheilten Beobachtungen von A. Vogel.

Wir verweisen noch auf folgende Abhandlungen: Weiteres über die Pilzfrage, von Th. Hartig[2]). Ueber dem Obstbau schädliche Insecten; über das sog. Befallen der Obstbäume; über Raupennester, von E. Taschenberg[3]). Ueber parasitische Pilze, insonderheit die Rostpilze des Getreides, von A. de Bary[4]).

Ueber die Wirkung des Chloroformdampfes auf die Reizbarkeit der Staubfäden von Mahonia.

Im Anhang zu diesem Abschnitt berichten wir noch über eine Arbeit von Jourdain in Betreff der Wirkung des Chloroformdampfes auf die Reizbarkeit der Staubfäden von Mahonia[5]). — Ein blühender Mahoniazweig wurde unter eine Glasglocke von ungefähr 1 Liter Inhalt neben Baumwolle, welche mit einigen Tropfen Chloroform befeuch-

---

[1]) Centralbl. f. Agriculturchemie. 1872. **2.** 173.
[2]) Die landw. Versuchsstationen **12.** 379.
[3]) Zeitschr. d. ldw. Centr.-Ver. f. d. Prov. Sachsen. 1870. 18. 84, 248.
[4]) Landw. Wochenschrift des Baltischen Centr.-Ver. 1872. 346.
[5]) Compt. rend. 1870. **70.** 948.

tet war, gestellt. Die Temperatur während des Versuchs betrug 14 bis 15° C. Bereits nach Verlauf einer Minute befanden sich die Staubfäden in einem Zustand von Starrheit und waren vollständig unempfindlich. Nachdem der Zweig an die frische Luft gebracht war, stellte sich nach 8 bis 10 Minuten die Reizbarkeit der Staubfäden und zwar zunächst bei den am wenigsten entfalteten Blüthen allmälig wieder ein und erlangte innerhalb 25 bis 30 Minuten ihre ursprüngliche Stärke. Dieselben Erscheinungen wiederholten sich bei einer 2 bis 3 Minuten andauernden Exposition mit dem Unterschiede, dass die Reizbarkeit der Staubfäden erst nach längerer Zeit zurückkehrte. Bei einem 10 bis 15 Minuten langen Aufenthalt unter der Glocke nahmen die Blüthen eine orange Färbung an, die Staubfäden zeigten sich vollständig unempfindlich, der Zweig war am nächsten Tage schwärzlich und abgestorben.

Literatur.

Die chemischen Forschungen auf dem Gebiete der Agricultur und Pflanzenphysiologie, von E. Th. Wolff. Leipzig, Johann Ambrosius Barth. 1870.

Agronomie, Chimie agricole et Physiologie, par Boussingault. 2. édit. Tom. I., II., III. et IV. Paris, Gauthier-Villars.

Aschen-Analysen, von E. Wolff. Berlin, Wiegandt u. Hempel.

Die Pflanzenstoffe in chemischer, physiologischer, pharmakologischer und toxikologischer Hinsicht, von Aug. Husemann u. Theod. Husemann. Berlin, Springer.

Zur Kenntniss der Chlorophyllfarbstoffe und ihrer Verwandten. Spectralanalytische Untersuchungen, von Gregor Kraus. Stuttgart, E. Schweizerbart. 1872.

Die Eiweisskörper der Getreidearten, Hülsenfrüchte und Oelsamen, von H. Ritthausen. Bonn, Cohen. 1872.

Der mehrblüthige Roggen, von B. Martiny. Danzig, A. W. Kafemann. 1870.

Ueber den Bau des Stärkemehls, von Th. Hartig. Wien, Gerold's Sohn.

Handbuch der Samenkunde, von Fr. Nobbe. Berlin, Wiegandt, Hempel und Parey.

Keimung und erste Entwickelung von Secale cereale unter dem Einfluss des Lichtes, von L. Just. Breslau. 1870.

Keimungsversuche mit Roggen und Raps bei verschieden tiefer Unterbringung, von K. Tietschert. Halle, Buchhandlung des Waisenhauses. 1872.

How crops fold. A treatise on the atmosphere and the soil as related to the nutrition of agricultural plants, by Sam. W. Johnson. New-York. 1870.

Das Wachsthum der Pflanzen, von Knott. Landshut, Jos. Thomann.

Etudes chimiques sur la végétation, par J. Raulin. Paris, Masson et fils.

Das Leben der Pflanzen, von P. Kummer. Zerbst, E. Luppe. 1870.

Die Wasserverdunstung der Pflanze und ihre Bedeutung für den Haushalt der Natur, von A. Hosäus. Weimar, Hofbuchdruckerei. 1870.

Das Wurzelleben der Culturpflanzen und die Ertragssteigerung, von C. Fraas. Leipzig, Paul Kormann. 1870.

Untersuchungen über das Reifen des Getreides nebst Bemerkungen über den zweckmässigsten Zeitpunkt der Ernte. Mit 2 Steindrucktafeln. Von A. Nowacki. Halle, Buchhandlung des Waisenhauses. 1870.

Recherches chimiques sur la betterave à sucre. 5. mémoire, par M. B. Corenwinder. Lille, Danel.

Recherches chimiques sur les fruits oléagineux originaires des pays tropicaux. 2. mémoire, par M. B. Corenwinder. Lille, Danel.

Pflanzenbau und Pflanzenleben, von Th. Fromm. Berlin. Langmann & Co.

Beiträge zur Biologie der Pflanzen, herausgegeben von F. Cohn. Breslau, Kern.

Berichte aus dem physiologischen Laboratorium und der Versuchs-Anstalt des landwirthschaftlichen Instituts der Universität Halle. von Jul. Kühn. Halle, Buchhandlung des Waisenhauses. 1872.

Ueber einige Wirkungen des Lichtes auf die Pflanzen, von Paul Schmidt. Breslau. Maruschke u. Berendt.

Botanische Untersuchungen. von N. J. C. Müller. Heidelberg, C. Winter.

Wärme und Pflanzenwachsthum, von W. Köppen. Moskau.

Die kleinen Feinde der Landwirthschaft. von H. Nördlinger. II. Auflage. Stuttgart, J. G. Cotta.

Entomologie für Gärtner und Gartenfreunde. von E. L. Taschenberg. Leipzig, Eduard Kummer.

Die Pflanzenfeinde aus der Classe der Insecten. von J. H. Kaltenbach. Stuttgart, Jul. Hoffmann. 1872.

Schädliche Insecten für Obst- und Weinbau. von T. Rubens. Berlin, Wiegandt u. Hempel. 1872.

Autoren-Verzeichniss.

Druck von Fr. Aug. Eupel in Sondershausen.



Jahresbericht

über die

Fortschritte auf dem Gesammtgebiete

der

Agrikultur-Chemie.

Begründet
von
Dr. Robert Hoffmann.

Fortgesetzt
von
Dr. Eduard Peters.

Weiter fortgeführt
von
Dr. Th. Dietrich, Dr. J. Fittbogen, Dr. J. König,
Dirigenten
der agrikultur-chemischen Versuchsstationen zu
Altmorschen. Dahme. Münster.

Dreizehnter bis fünfzehnter Jahrgang:
Die Jahre 1870—72.

Dritter Band:

Die Chemie der Thierernährung.
Chemische Technologie der landwirthschaftlichen Nebengewerbe

bearbeitet von
Dr. Josef König,
Dirigent der agrikultur-chemischen Versuchsstation Münster.

BERLIN.
Verlag von Julius Springer.

1874.

Jahresbericht

über die

Fortschritte der Chemie

der

Thierernährung

und der chemischen

Technologie der landwirthschaftlichen Nebengewerbe.

Bearbeitet

von

Dr. Josef König,

Dirigent der agrikulturchemischen Versuchsstation Münster.

Dreizehnter bis fünfzehnter Jahrgang:

die Jahre 1870—72.

BERLIN.

Verlag von Julius Springer.

1874.



Inhalts-Verzeichniss.

Erste Abtheilung.

Die Chemie der Thierernährung.

Referent: J. König.

III. Band.

Zweite Abtheilung.

Chemie der landwirthschaftlichen Nebengewerbe.

Referent: J. König.



Die

Chemie der Thierernährung.

Referent: **J. König.**



Analysen von Futterstoffen.

I. Heusorten.

A. Gramineenheu.

Grummet.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	Trocken-	16,11	3,11	48,58	22,98	9,22	E. Schulze u. Märcker [1]).
2	Substanz	14,75	4,25	47,02	24,04	9,94	G. Kühn [2]).

Wiesenheu.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	Trocken-substanz	11,19	2,19	47,68	34,75	4,19[4])	E. Wolf u. Kreuzhage [3])
2	13,837	13,110	6,688	34,808	26,033	5,524	Schwackhöfer [5]).
3	14,076	12,547	3,741	32,885	31,125	5,626	
4	12,053	10,483	4,889	37,016	30,182	5,377	Moser [5]).
5	14,453	12,878	5,138	40,122	21,182	6,227	
6	13,439	14,433	4,500	30,795	29,276	7,557	Schwackhöfer [5]).
7	11,297	12,311	6,371	29,992	33,333	6,696	
8	13,727	13,052	3,742	33,192	29,280	7,007	
9	12,177	11,754	3,810	36,101	28,300	7,858	Schwackhöfer u. Moser [5]).
10	14,559	14,337	4,688	30,704	29,233	6,479	
11	Trocken-substanz	10,19	2,29	45,27	32,83	9,42	G. Kühn [6]).
12		10,69	2,99	50,07	27,21	9,04	F. Stohmann [7]).
13		9,94	3,96	54,73	24,08	7,29	
14	desgl.	11,40	3,03	47,90	31,10	6,55	E. Schulze u. Märcker [8]).
15	desgl.	10,60	2,60	52,88	27,00	6,92	
16	desgl.	11,75	3,68	50,97	23,78	9,82	F. Stohmann [9]).
17	desgl.	10,75	2,92	50,74	27,24	8,35	

Heu von französischem Raygras.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	8,15	7,31	42,46		33,99	8,09	H. Weiske u. E. Wildt [8])

[1]) Pr. Ann. der Landw. Montsh. 1871. **57**, 133.
[2]) Amtsbl. f. d. landw. Vereine i. Königr. Sachsen 1872. 137.
[3]) Die landw. chem. Versuchsst. Hohenheim von E. Wolff. Ein Programm. Berlin 1871. 69.
[4]) Die Zahlen beziehen sich auf Trockensubstanz. Vergl. hierzu die Fütterungsversuche.

5) Landw. Versuchsst. 1871. **14.** 147. Die Proben entstammten in derselben Reihenfolge den beim Hafer von J. Moser (Anm. S. 10) angegebenen Ortschaften.
6) Amtsbl. f. die landw. Vereine im Königr. Sachsen. 1872. 137.
7) Biologische Studien von F. Stohmann. Braunschweig 1873. 13.
8) Pr. Ann. d. Landw. Monatshefte 1871. **57.** 133.
9) Zeitschr. f. Biologie 1870. 218.
10) Wochenbl. d. Ann. d. Landw. i. Prss. 1871. 310. (Beginnende Blüthe.)

B. Kleeheu.

Rothklee.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	17,51	16,00	3,17	36,27	20,09	6,96	E. Wolff u. Kreuzhage[1]).
2	17,30	13,95	2,97	34,19	26,04	5,55	
3	Trocken-substanz	19,44	4,17	41,49	27,84	7,06	M. Fleischer[2]).
4	desgl.	13,81	3,06	41,38	32,59	9,16	
5	desgl.	13,69	2,71	47,24	31,49	4,87	E. Wolff u. Kreuzhage[3]).

Luzerne.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	Trocken-substanz	17,19	2,22	42,07	29,93	8,59	G. Kühn[4])

Lupinen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	25,93	14,36	1,12	29,81	22,99	5,79	J. König[5]).

Hopfenklee.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett und Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	13,22	18,00	33,95	27,25	7,58	H. Weiske u. E. Wildt[6]).
2	10,46	17,56	41,53	23,08	7,47	

Esparsette.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett und Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	11,77	15,44	36,24	30,86	5,69	desgl.

Weissklee.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett und Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	9,82	17,00	44,90	18,83	9,45	desgl.

1) Die landw.-chem. Versuchsst. Hohenheim von E. Wolff. Ein Programm. Berlin 1871. 75 u. 91. Vergl. die Fütterungsversuche.
2) Journ. f. Landw. 1871. 422.
3) Landw. Jahrbücher. Arch. des Preuss. Land.-Oec.-Coll. 1872. 536.
4) Landw. Versuchsst. 1871. **14.** 415.
5) Landw. Zeitschr. f. Westf. u. Lippe 1872. S. 338. Das Heu war in der Blüthezeit gemäht.
6) Pr. Ann. D. Landw. 1871. 310. Sämmtliche Heusorten bei beginnender Blüthe geerntet.

Bokharaklee.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freieStoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	12,00	14,03	3,02	28,53	37,00	5,42	desgl.

II. **Grünklee** in verschiedenen Entwickelungstadien.

Entwickelungsstadium.		Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freieStoffe %	Holz-faser %	Asche %	Analytiker
Rothklee.								
1. 1. Schnitt kurz v. d. Blüthe	Trocken-substanz[2])		18,44	4,15	43,50	26,60	7,31	E. Wolff u. Kreuzhage[1]).
2. Desgl. Ende der Blüthe			15,25	3,75	47,87	26,32	6,81	
3. 2. Schnitt Anfang der Blüthe			18,68	4,70	41,70	27,89	7.03	
4. Desgl. volle Blüthe			15,56	4,17	43,83	29,87	6,57	
5. Hervorbrechen d. grünen Blüthenköpfe	Trocken-substanz		19,56[3])	2,52	42,52[3])	25,30	10,10	G. Kühn[3]).
6. Volle Blüthe			16,31	2,87	44,94	28,11	7,76	
7. Ende der Reife			13,19	2,86	48,37	28,80	6,78	
8. 28. Mai — 8. Juni	Trocken-substanz		17,00	2,50	46,15	27,12	7,23	M. Fleischer[4]),
9. 9. Juni — 17. Juni			14,06	2,04	48,66	28,03	6,21	
Wundklee:								
1. Kurz vor der Blüthe		desgl.	15,67	3,95	51,77	20,42	8,19	J. Fittbogen[5]).
2. Beginn der Blüthe		desgl.	12,97	3,19	48,70	30,18	4,96	
3. 4 Wochen nachher		desgl.	10,09	2,54	49,94	31,96	5,47	
Bokharaklee:								
Zeit der Blüthe		77,06	5,67	1,29	9,76	3,25	2,97	G. Hirzel[6]).

[1]) Die Landw.-chem. Versuchsst. Hohenheim von E. Wolff. Ein Programm. Berlin 1871. 82 bis 85. Vergl. die Fütterungsversuche.

[2]) Die Zahlen beziehen sich auf Trockensubstanz. Es enthielt

	No. 1	2	3	4
Wasser	86,09 pCt.	85,14 pCt.	84,45 pCt.	82,26 pCt.

Dass No. 2 keinen grösseren Holzfaser-Gehalt als No. 1 hat, glaubt E. Wolff der in dieser Zeit herrschenden nassen Witterung zuschreiben zu können, welche eine rasche Verholzung des Klees verhindert habe.

[3]) Amtsbl. f. die landw. Vereine f. d. Königr. Sachsen 1870, Juli, u. Pr. Ann. d. Landw. 1870. 317. Vom Proteïn u. den stickstofffreien Stoffen waren löslich in Wasser:

	No. 5	6	7
Proteïn	5,57 pCt.	3,82 pCt.	3,73 pCt.
Stickstofffreie Stoffe	21,47 „	21,44 „	21,52 „

[4]) Journ. f. Landw. 1871. 422.

[5]) Landw. Jahrbücher, Arch. d. Preuss. Landes-Oec.-Collegiums 1872. 622.

[6]) Zeitschr. des landw. Vereins in Bayern 1871. 346.

III. Weidegras.

(Die Zahlen beziehen sich auf wasserfreie Substanz.)

No	Bezeichnung	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	Gras von Grene 1866 A.	13,38	4,82	57,01	17,14	7,65	H. Schultze. E. Schulze und M. Märcker[1]).
2	„ „ „ 1866 B.	19,34	5,24	49,04	18,13	8,19	
3	„ „ „ 1867	15,44	3,85	50,96	22,29	7,46	
4	Künstliches Weidegras .	19,50	4,04	44,38	22,35	9,73	
5	I. Oldenb. Fettweidegras .	19,94	3,75	43,83	22,26	10,22	
6	II. „ Wechselweidegras	17,13	4,03	45,09	22,45	11,03	
	Weidegras von Rothklee, Wundklee u. Gras:						
7	gewonnen 24. April 1868	31,93		47,45	12,35	8,27	H. Weiske, E. Schmidt und E. Wildt[2]).
8	„ 7. „ „	32,29		47,45	12,57	7,69	
9	„ 14. „ „	28,60		47,40	16,24	7,76	
10	„ 22. „ „	32,08		43,56	16,18	8,18	
11	„ 29. „ „	32,34		41,85	17,15	8,66	
12	„ 5. Juni „	28,41		46,53	17,26	7,78	
13	„ 18. „ „	21,05		53,71	17,35	7,89	
14	„ 10. Juli „	23,22		45,46	18,60	12,72	
15	„ 20. „ „	22,47		46,17	19,03	12,33	
16	„ 27. „ „	23,13		40,39	19,65	10,83	
17	„ 8. Aug. „	26,36		44,50	18,54	10,60	
18	„ 20. „ „	22,06		49,50	18,37	10,07	
19	„ 8. Sept. „	22,17		48,57	17,74	11,52	
20	„ 10. Oct. „	20,11		52,21	17,63	10,05	

IV. Stroharten (Spreu).

Gerstenstroh.

No.	Wasser %	Proteïn. %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	Trocken-substanz	6,19	1,94	41,19	44,35	7,33	M. Fleischer[3]).
	Roggenstroh.						
1	10,79	4,60	1,83	23,38	53,92	5,48	Fr. Schwackhöfer[4]).

[1]) Pr. Ann. d. Landw. Mntshefte 1871. **57**, 130.
[2]) Beiträge z. Fra über Weidewirthsch. u. Stallfütterung von H. Weiske. Monographie. Bresla 1871, 10.
[3]) Journ. f. Ladw. 1871, 422.
[4]) Landw. Versuchsst. 1872, **15**, 105. Probe von russischem Sommerroggen.

Haferstroh (irländisches).

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstofffreie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	14,00	6,17 [1]	1,84	73,75 [2]		4,24	L. Léouzon [3]).
2	14,00	5,18	1,40	74,46		4,96	
3	14,00	5,04	1,26	75,63		4,07	
4	14,00	3,69	1,00	76,45		4,86	
	Weizenstroh (irländisches).						
1	13,00	2,51 [1]	1,22	80,02 [2]		3,25	L. Léouzon [3]).
2	13,15	2,38	1,13	80,15		3,19	
3	12,14	1,85	1,14	81,64		3,23	
4	10,88	2,56	0,90	81,95		3,71	
5	11,22	1,42	1,17	83,07		3,12	
6	12,12	2,05	1,08	81,45		3,29	
	Samenspreu von Weissklee.						
1	11,41	18,35	3,09	36,83	22,42	7,90	Senff [4]).

V. **Futterstoffe** verschiedener Art.

Zwischen den Stoppeln wachsende Unkräuter.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett + Stickstofffreie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
	a) Ackergauchheil (Anagallis arv.)					
1	trocken	10,46	58,23	18,41	12,90	Hofmeister [5]).
	b) Stiefmütterchen (Viola tr.)					
1	trocken	13,41	52,33	20,24	14,02	desgl.
	c) Grundfest (Crepis vir.)					
1	trocken	10,11	53,68	19,83	16,38	desgl.

---

[1]) Von dem Proteïn war in Wasser löslich:

	Haferstroh				Weizenstroh					
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6
	4,08	2,02	2,04	1,46	1,25	0,98	0,44	0,66	0,42	0,30.

[2]) Ueber die Bestimmungsmethode der Holzfaser macht Verf. keine Angabe. Er giebt als fibre ligneuse 59,95 — 79,18 pCt. an, welche Zahlen jedenfalls nach der Henneberg'schen Methode nicht erhalten sein würden.

[3]) Journal d'agriculture pratique 1872. **2.** p. 76.

[4]) Chem. Ackersmann. 1871, 126.

[5]) Amtsbl. f. die landw. Vereine im Königr. Sachsen. 1872. 7.

d) Saudistel (Sonchus oler.)

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker.
1	trocken	19,12	40,55		21,10	19,23	Hofmeister.
	e) Vogelknöterich (Polygonum avic.)						
1	trocken	17,54	48,34		24,12	10,00	desgl.
	f) Windenknöterich (Polygonum Convolv.)						
1	trocken	14,06	53,13		18,25	14,56	desgl.
	g) Lanzettförmiger Wegebreit (Plantago lanc.)						
1	trocken	13,64	52,82		22,00	11,54	desgl.
	h) Sauerklee (Oxalis st.)						
1	trocken	16,06	49,26		22,23	12,45	desgl.

Karthäuser-Nelke.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker.
1	12,44	15,32	3,45	46,34	12,08	10,37	A. Stöckhardt [1]).

Haidekraut als Futter.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker.
	a) Ganze Pflanze.						
1	45,06	3,40	7,82	22,64	18,60	2,48	Hellriegel u. Lehde [2]).
	b) grüne Spitzen.						
1	46,65	4,21	9,11	23,36	14,69	1,98	desgl.

Futterraps.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker.
1	87,05	3,13	8,31			1,61	A. Völcker [3]).

---

[1]) Chem. Ackersmann. 1872, 62.

[2]) Amtsbl. d. landw. Prov.-Ver. d. Mark Brandenburg 1871. Vergl. Neue landw. Zeitung 1871, 958. Der Aetherextract bestand aus:

	a. ganze Pflanze.	b. grüne Spitzen.
In Wasser löslich (Gerbsäure)	39,2 pCt.	40,6 pCt.
„ Alkohol „ (Fett u. Chlorophyll)	47,7 „	49,4 „
„ desgl. unlöslich (Wachs)	13,1 „	10,0 „

[3]) Neue landw. Ztg. 1871, 957. Der Futterraps wird in England vielfach angebaut und soll sich als gutes Milch- und Jungviehfutter bewährt haben.

Distel.

No.	Wasser %	Protein %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	86,68	2,91	0,95	6,08	1,42	1,96	Krocker [1].

Grünfutter-Gemenge von Wicken und Hafer.

No.	Wasser %	Protein %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	81,50	3,39	0,46	6,15	6,36	2,14	H. Weiske und E. Wildt [2].

Futterpflanzen von Normal- und Geilstellen. (Klee u. Gras.)

No.	Wasser %	Protein %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
a) Normalpflanzen.							
1	—	11,00	4,18	56,24	22,54	6,04	H. Weiske und E. Wildt [3].
b) Pflanzen von Geilstellen.							
1	—	20,28	4,80	41,30	26,59	7,03	

Isländisches Moos (Kärnthen?).

No.	Wasser %	Protein %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	15,039	4,467	5,794	72,026	1,485	1,189	J. Moser u. Schwackhöfer [4].

Sauermais.

No.	Wasser %	Protein %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	83,60	1,24	0,49	6,74	5,52	2,41	Th. Dietrich [5].

Eingesäuerte Wrucken (sand- und aschefrei).

No.	Wasser %	Protein %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	84,081	2,247	11,246		2.426	—	J. Fittbogen [6].
2	87,005	1,377	0,107	9,173	2,338	—	

VI. Körner.

Roggen (Körner).

No.	Wasser %	Protein %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	12,90	17,36	2,54	62,46	2,66	2,10	Fr. Schwackhöfer [7].

Gerste.

No.	Wasser %	Protein %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	11,66	15,72	1,81	63,00	5,13	2,59	E. Heiden [8].
2	13,79	13,81	2,17	61.49	5,66	3,08	
3	Trocken-substanz	13,88	1,48	76,70	4,32	3,62	M. Fleischer [9].

[1]) Neue landw. Zeit. 1872, 230.
[2]) Pr. Ann. d. Landw. 1871, 310.
[3]) Ibid. desgl. Diese Zahlen beziehen sich auf Trockensubstanz. Die auf den Geilstellen gewachsenen Pflanzen hatten in ihrer Asche einen höheren Gehalt an Alkalien, besonders an Natron und Magnesia.
[4]) Landw. Versuchsst. 1871. **14.** 147.
[5]) Mittheil. d. landw. Centr.-Ver. f. d. Reg.-Bez. Cassel 1870, 157.
[6]) Landw. Jahrbücher. Arch. d. Preuss. Landes-Oec.-Coll. 1872, 628.
[7]) Landw. Versuchsst. 1872, **15**, 104. Russischer Sommerroggen.
[8]) Amtsbl. d. landw. Vereine im Königr. Sachsen. 1870. 8.
[9]) Journ. f. Landw. 1871, 422.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstofffreie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
Hafer.							
1	13,859	14,737	5,722	50,350	11,720	3,612	Dr. Tauber [1].
2	13,672	13,612	6,355	50,953	12,154	3,254	Schwackhöfer [1].
3	12,358	13,473	7,112	53,069	10,285	3,703	
4	11,788	12,933	6,866	53,934	11,398	3,081	
5	11,704	13,963	6,712	53,305	11,109	3,207	
6	11,274	18,505	6,177	51,021	9,806	3,217	Moser [1].
7	13,313	15,559	5,896	47,958	13,392	3,882	Schwackhöfer u. Moser [1].
8	11,578	10,096	6,253	56,237	10,957	4,843	
9	14,422	13,863	6,811	49,714	11,360	3,830	
10	13,637	14,090	6,641	51,836	10,195	3,601	
11	10,47	12,81	5,52	55,58	10,48	5,14	E. Heiden [2].
Mais.							
1	11,31	12,31	4,96	66,05	2,54	2,83	Th. Dietrich [3].
2	9,74	7,95	5,30	67,29	5,63	4,09	J. Nessler [4].
3	9,16	5,82	5,60	70,57	5,94	2,91	
4	9,75	9,50	7,75	63,27	6,26	3,47	
5	10,36	8,97	5,60	66,70	4,80	3,57	
6	Trockensubstanz	13,03	4,79	78,74	1,74	1,70	C. Kreuzhage [5].
Reis.							
1	12,54	8,38	1,76	72,47	2,67	2,18	J. König [6].
Trespe.							
1	14,97	9,00	1,41	65,83	4,90	3,89	J. König [7].
Kastanien (ungeschält).							
1	18,79	6,91	3,21	65,34	4,00	1,75	J. König [7].
Buchweizen (No. 1 tartarischer, 2. schottischer, 3. gewöhnl.).							
1	10,62	11,19	53,58		20,01	4,60	H. Weiske u. E. Wildt [8].
2	10,57	10,69	61,10		14,96	2,68	
3	9,57	10,75	61,39		15,55	2,74	

[1]) Landw. Versuchsst. 1871. **14** 147. No. 1 war von Piber (Steiermark), 2 von Radautz (Bukowina), 3 von Lipizza, 4 von Kladrup (Böhmen), 5 von Kisbèr, 6 Mezö-Hegyes (Ungarn), 7 Satoristye (Ungarn), 8 Tapolvar (Ungarn).

[2]) Amtsbl. d. landw. Vereine im Königr. Sachsen. 1870. 8.

[3]) Anzeiger f. d. landw. Centr.-Ver. d. Regier.-Bez. Cassel 1870. 8 u. 35.

[4]) Neue landw. Zeitung 1872. 75. No. 2 war gelber Pfälzer-, No. 3 Oberländer weisser, No. 4 Zucker-Pferdezahn- u. No. 5 weisser Pferdezahn-Mais.

[5]) Landw. Jahrb. Arch. d. Preuss. Landes-Oec.-Coll. 1872. 557.

[6]) Landw. Ztg. f. Westf. u. Lippe 1871, 402.

[7]) Ibidem 1872. 101.

[8]) Preuss. Ann. d. Landw, Wochenbl. 1871. 310.

Wicken (No. 1 weisse, 2. graue, 3. gewöhnliche).

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstofffreie Stoffe %	Holzfaser %	Rohasche %	Analytiker
1	13,68	27,81	48,03		6,87	3,61	H. Weiske u. E. Wildt [1].
2	14,36	29,06	46,72		6,22	3,64	
3	12,93	27,50	47,80		7,17	4,60	

Serradellasamen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstofffreie Stoffe %	Holzfaser %	Rohasche %	Analytiker
1	9,65	25,38	5,14	40,27	16,11	3,45	Hellwig [2].
2	7,36	22,97	7,86	40,28	17,60	3,93	Marx [2].
3	13,05	18,44	5,00	31,09	29,37	3,05	
4	7,09	22,70	9,22	34,51	23,25	3,23	Fittbogen [3].

Leinsamen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstofffreie Stoffe %	Holzfaser %	Rohasche %	Analytiker
1	Trockensubstanz	26,25	36,43	27,13	5,24	4,95	M. Fleischer [6].

Bohnen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstofffreie Stoffe %	Holzfaser %	Rohasche %	Analytiker
1	11,65	23,32	2,46	55,35	3,71	3,51	R. Pott [4])
2	18,19	23,67	1,36	47,43	6,29	3,06	E. Wolff u. Kreuzhage [5].
3	Trockensubstanz	33,56	2,33	52,65	7,49	3,97	M. Fleischer [6].

Erbsen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstofffreie Stoffe %	Holzfaser %	Rohasche %	Analytiker
1	Trockensubstanz	26,81	1,83	66,18	2,59	2,59	C. Kreuzhage [7].
2	12,80	23,12	2,32	55,73	2,32	2,43	R. Pott [8].
3	11,01	26,05	1,88	56,13	1,88	3,06	
4	11,80	23,28	1,98	57,46	1,98	2,37	
5	14,33	20,31	1,41	55,96	5,23	2,76	E. Heiden [9].

[1]) Preuss. Ann. d. Landw. Wochenbl. 1871. 310.

[2]) Amtsbl. d. l. Prov. Ver. d. Mark Brandenburg 1871 u. Neue landw. Ztg. 1871, 557. No. 1 war 1865ger, 2 1869ger u. No. 3 1870ger Ernte.

[3]) Landw. Jahrbücher 1872, 614. Aus der von Fittbogen gegebenen ausführlichen Untersuchung des Serradellasamens heben wir noch hervor, dass auf Trockensubstanz berechnet von Proteïn 5,576 pCt. in Wasser löslich waren, dass der Aetherextract 5,926 pCt. Oel, 1,498 pCt. Wachs u. 4,514 pCt. Harz enthielt, ausserdem der Samen 2,897 pCt. Rohrzucker, 3,457 pCt. Pectin u. Gummi.

[4]) Landw. Versuchsst. 1872, **15**, 214. Probe aus Südrussland.

[5]) Die landw.-chem. Versuchsst. Hohenheim von E. Wolff. Ein Programm. Berlin 1871. 99, 69 u. 104. Vergl. die Fütterungsversuche.

[6]) Journ. f. Landw. 1871. 422.

[7]) Landw. Jahrb. 1872. 557.

[8]) Landw. Versuchsst. 1872. 215. Die Proben zu 2, 3 u. 4 stammten aus Südrussland. Der Proteïngehalt ist durch Multiplication des gefundenen N mit 6 berechnet.

[9]) Amtsbl. d. landw. Ver. im Königr. Sachsen. 1870. 8.

Linsen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	11,77	22,76	2,35	57,19	3,49	2,44	R. Pott [1]).
2	11,77	25,36	2,28	55,15	3,27	2,77	

Lupinenkörner.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	13,82	37,25	5,34	25,11	14,72	3,76	Th. Dietrich[2]).
2	10,82	36,76	3,70	28.87	16,50	3,95[5])	M. Sievert[3]).
3	9.45	39,13	4,66	32,73	11,45	3,58[5])	
4	9,30	19,75	2,43	47,73	16,99	3,80[5])	

Chemische Zusammensetzung der verschieden reifen Weizenkörner von A. Nowacki[4]).

A. In 100 Gewichtsth. der lufttrockenen Körner.

		Wasser	Proteïn	Fett	Stickstofffreie Stoffe	Holzfaser	Asche
1	Milchreife Körner . .	12,03	11,15	1,47	71,63	1,80	1,91
2	Gelbreife „ . .	11,97	11,76	1,51	71,90	1,35	1,50
3	Todtreife „ . .	11,82	10,91	1,44	72,97	1,33	1,51

B. In 1000 Stück lufttrockener Körner.

		Wasser	Proteïn	Fett	Stickstofffreie Stoffe	Holzfaser	Asche
1	Milchreife Körner . .	4,05	3,76	0,49	24,14	0,61	0,64
2	Gelbreife „ . .	5,83	5,73	0,73	35,01	0,66	0,73
3	Todtreife „ . .	5,67	5,24	0,69	35,03	0,64	0,73

Die einzelnen Theile der Lupine untersuchte M. Siewert[3]).

a. Gelbe Lupinen halbreif (lufttrocken).

		Alkaloid %						
1	Stengel	0,20	12,13	5,06	0,54	43,17	35,13	3,83
2	Blätter	0,20	11,10	16,31	2,40	44,79	16,23	8,97
3	Leere Schoten .	0,20	10,60	7,00	0,88	49,83	28,67	2,76
4	Körner	0,35	10,80	36,76	2,75	28,87	16,50	3,95

---

[1]) Landw Versuchsst. 1872. **15.** 214. Die Proben stammten aus Südrussland.
[2]) Anzeiger f. d. landw. Centr.-Ver. d. Reg.-Bez. Cassel 1870. 8. u. 35.
[3]) Zeitschr. d. landw. Ver. f. d. Prov. Sachsen 1870. 75.
[4]) Chem. Ackersmann 1870, 160.
[5]) No. 3 u. 4 halbreife Körner, das Fett schliesst Alkaloïd mit ein: bei No. 2 0,35 pCt., bei 3 0,60 pCt., bei 4 0,63 pCt. Die Cellulose ist nach einer besonderen Methode bestimmt.

b. Gelbe Lupinen reif.

No.	Entwickelungsstadium	Alkaloid %	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstofffreie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %
1	Stengel	0,08	10,08	8,05	0,86	49,41	31,48	4,04
2	Blätter	0,12	12,04	17,31	3,10	38,86	20,93	7,74
3	Leere Schoten .	0,06	12,50	8,05	0,57	47,75	28,22	2,85
4	Körner	0,60	9,45	39,13	4,06	32,73	11,45	3,58

c. Blaue Lupinen halbreif.

No.	Entwickelungsstadium	Alkaloid %	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstofffreie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %
1	Stengel	0,10	11,14	3,76	0,64	50,49	29,59	7,28
2	Blätter	0,13	8,80	20,62	2,15	33,90	25,84	8,56
3	Leere Schoten .	0,22	12,00	14,17	0,81	47,12	22,57	3,11
4	Körner	0,63	9,30	19,75	1,80	47,73	16,99	3,80

VII. Wurzelgewächse.

Runkelrüben.

No.	Wasser	Proteïn	Fett	N.-freie Stoffe	Holzfaser	Asche	
1	89,17	1,47	0,06	7,62	0,76	0,92	E. Wolff u. Kreuzhage[1]).
2	85,917	12,923				1,159	E. Philippar[2]).
3	85,841	13,075				1,084	E. Philippar[2]).
4	85,706	13,213				1,056	E. Philippar[2]).

Futterrüben.

No.	Wasser	Proteïn	Fett	N.-freie Stoffe	Holzfaser	Asche	
1	84,835	0,934	0,060	12,483	0,934	0,754	U. Kreusler u. Alberti[3]).
2	82,393	1,073	0,085	13,826	1,600	1,053	U. Kreusler u. Alberti[3]).
3	92,33	1,01	6,04			0,62	E. Schulze[4]).
4	90,14	1,20	7,92			0,74	E. Schulze[4]).
5	90,86	0,84	7,64			0,66	E. Schulze[4]).
6	92,28	0,64	6,47			0,61	E. Schulze[4]).
7	91,64	0,73	6,91			0,72	E. Schulze[4]).

Oberndörfer Rübe.

No.	Wasser	Proteïn	Fett	N.-freie Stoffe	Holzfaser	Asche	
1	91,45	0,69	0,17	6,33	0,56	0,80	J. König[5]).

---

[1]) Die landw.-chem. Versuchsstation Hohenheim von E. Wolff. Ein Programm. Berlin 1871. 77. Vergl. die Fütterungsversuche.

[2]) Journal d'agriculture pratique 1870—1871. **2.** 832. (No. 2 war mit Stallmist, No. 4 mit künstlichem Dünger, Nr. 3 gar nicht gedüngt).

[3]) 1. Bericht über die Thätigkeit der Versuchsst. Hildesheim 1873. 29.

[4]) Zeitschr. f. d. landw. Vereine im Grossherzogth. Hessen. 1872. 150. Die Rübenproben enthielten in den Mineralstoffen 0,008—0,059 pCt. salpetersaures Kali. Die englischen Futterrüben sind hiernach Rüben schlechtester Qualität.

[5]) Landw. Ztg. f. Westfalen u. Lippe 1871. 369.

Kartoffeln.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freieStoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	81,68	2,03	0,08	14,86	0,52	0,83	E. Wolff und Kreuz-
2	75,41	2,07	0,06	20,98	0,60	0,88	hage[1 u. 2]).
3	73,30	2,69	0,08	21,90	0,63	1,40	E. Heiden[3]).

VIII. Gewerbliche Abfälle.

Biertreber.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freieStoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	83,0	2,9	1,1	3,2	8,8	1,9	C. Trommer[4]).
2	75,94	4,48	1,75	—	—	—	G. Brigel[5]).

Malzkeime.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freieStoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	10,94	24,76	1,72	—	—	—	Th. Dietrich[6]).
2	11,90	20,21	1,88	47,30	10,61	8,10	

Erbsenschalen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freieStoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	12,28	7,17	1,00	35,49	41,50	2,56	Th. Dietrich[7]).

Weizenaftermehl.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freieStoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	13,94	15,23	2,62	64,94	1,40	1,87	Th. Dietrich[8]).

Gerstenmehlabfall.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freieStoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	12,47	10,68	3,81	54,35	12,07	6,63	J. König[9]).

---

[1]) Die landw.-chem. Versuchsst. Hohenheim von E. Wolff. Ein Programm. Berlin 1871. 92. Vergl. die Fütterungsversuche.

[2]) Landw. Jahrbücher. Arch. d. Preuss. Landes-Oec.-Coll. 1872. 540.

[3]) Amtsbl. d. landw. Vereine i. Königr. Sachsen 1870. 8.

[4]) Zeit. f. Landw. 1870. No. 66 vergl. Mittheil. d. landw. Central-Vereins. f. d. Herzogth. Braunschweig 1870/71. 176.

[5]) Wochenbl. d. landw. Vereins im Grossherz. Baden. 1871. No. 27. 209.

[6]) Anzeiger d. landw. Central-Ver. f. d. Reg.-Bez. Cassel. 1870. 8, ferner Mittheil. desgl. 1872. 54.

[7]) Mittheil. desgl. 1871. 35.

[8]) Mittheil. d. landw. Centr.-Ver. f. d. Reg.-Bez. Cassel 1871, 94.

[9]) Landw. Zeit. f. Westf. u. Lippe. 1872. 101.

Graupenabfall.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstofffreie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	13,8	10,2	51,8		17,7	6,5	W. Henneberg[1]).

Dinkelkleie.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstofffreie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	—	18,56	3,53	60,02	11,33	6,56[3])	E. Wolff u. Kreuzhage[2]).
2	—	16,12	6,06	62,04	9,37	6,41	

Weizenkleie.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstofffreie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	13,74	11,47	3,63	57,44	8,62	5,10	Th. Dietrich[4]).
2	13,44	13,56	2,67	55,19	8,20	6,94	J. König u. J. Kiesow[5]).
3	13,58	14,00	3,82	55,69	8,25	4,68	
4	13,38	13,87	3,48	60,04	6,14	3,09	
5	13,76	13,38	2,98	53,20	10,22	6,46	
6	13,71	13,56	4,11	55,86	8,44	4,32	
7	13,22	13,31	4,15	57,42	7,91	3,99	
8	13,60	12,81	3,29	55,70	9,28	5,32	
9	13,35	15,44	4,34	56,77	6,40	3,70	
10	11,82	16,06	59,15		8,11	4,86	Hellriegel, Marx und Bialoblocki[6]).
11	12,40	14,72	58,75		8,83	5,30	
12	13,10	16,02	58,81		7,68	4,39	
13	12,61	15,38	68,56		8,70	4,75	

Roggenkleie.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstofffreie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	13,61	14,63	3,47	59,00	5,19	4,19	Th. Dietrich[4]).
2	10,92	15,51	4,45	54,52	7,71	6,89	
3	10,59	13,06	70,40			5,95	H. Habedank[7]).
4	12,33	17,56	3,27	55,75	6,52	4,57	E. Heiden[8]).

---

[1]) Journ. f. Landw. 1871, 422.

[2]) Die landw.-chem. Versuchsst. Hochenheim von E, Wolff. Ein Programm. Berlin 1871. 99, 69 u. 104. Vergl. die Fütterungsversuche.

[3]) Diese Zahlen gelten für Trockensubstanz; No. 2 enthielt 12,23 pCt. Wasser, bei No. 1 der Wassergehalt nicht angegeben.

[4]) Anz. d. landw. Centr.-V. d. R.-Bez. Cassel 1870. 8. Ferner Mitth. dgl. 1871. 158.

[5]) Landw. Ztg. f. Westf. u. Lippe 1872. 214. Die unter Nr. 2, 3 u. 4 aufgeführten Analysen stammten aus einer Dampf-, die unter 5, 6 u. 7, aus einer Wasser-, No. 8 u. 9, aus einer Windmühle. No. 2, 5 u. 8 waren Grob-, No. 3, 6 u. 9 Grandkleie, No. 4 u. 7 Kleienmehl.

[6]) Amtsbl. d. l. Pr.-Ver. der Mark Brandenburg 1871 Apr., u. Neue landw. Ztg. 1871. 719. Die Kleien ergaben im Durchschnitt 12 pCt. Stärke.

[7]) Jahresber. d. Versuchsst. Insterburg für 1870 u. 1871. 68.

[8]) Amtsbl. d. landw. Vereine i. Königr. Sachsen 1870. 8.

Reismehl.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	11,16	10,94	10,60	45,29	12,57	9,44	U. Kreusler [1]).
2	9,47	4,18	2,55	35,89	36,17	11,74 [2])	
3	13,07	11,69	3,88	60,29	1,49	9,58 [2])	
4	11,17	11,16	10,35	44,10	13,63	9,56	
5	10,75	9,81	8,58	39,53	17,96	13,37	
6	11,22	8,44	9,30	39,93	19,66	11,45	
7	9,31	13,50	13,20	49,50	6,10	8,39	
8	9,48	9,31	9,60	46,39	13,36	11,86	Th. Dietrich u. J. König [3]).
9	11,54	9,56	7,31	44,58	15,47	11,54	
10	9,26	9,66	9,35	39,50	18,39	13,84	
11	8,58	10,25	6,64	67,78	2,16	4,59	
12	9,83	13,06	10,76	51,42	5,79	9,14	
13	9,09	12,19	10,28	48,72	8,78	10,94	
14	9,42	11,63	12,53	43,51	8,89	14,02	
15	12,72	12,72	7,47	59,21	2,56	5,62	
16	10,25	12,94	15,39	43,74	7,84	9,84	
17	9,20	15,25	10,03	34,44	16,33	14,75	
18	11,30	12,69	11,93	41,13	11,96	10,99	
19	9,01	10,81	9,56	44,53	10,93	15,16	
20	9,57	10,13	8,39	45,97	15,89	10,09	
21	10,06	12,88	11,74	45,19	10,02	10,11	
22	10,12	11,32	11,52	32,79	18,70	15,55	Th. Dietrich [4]).
23	8,19	8,82	9,27	41,90	18,84	12,98	
24	10,36	8,07	9,61	59,32	3,52	10,12	
25	10,74	8,63	9,09	43,25	16,82	11,47	J. König [5]).
26	11,01	11,75	10,66	57,62	2,37	6,59	
27	10,04	11,00	10,29	46,17	12,29	10,21	

Reisschalen als Beimengungsmittel für Reismehl u. Kleie.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	10,02	3,06	1,37	33,08	35,07	17,40 [7])	Th. Dietrich u. J. König [6].)

Leinmehl.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	Trocken-substanz	37,00	4,36	42,35	7,95	8,34	Fr. Stohmann [8]).

[1]) Erster Bericht über die Thätigkeit der Versuchsstation Hildesheim. 1873.

[2]) Die Analyse von No. 2 dürfte eher für Reisschalen als Reismehl, die von No. 3 für reinen Reis gelten.

[3]) Anz. des landw. Centr. Ver. f. d. Reg.-Bez. Cassel 1870. 8, 34, 47, 80 u. 112.

[4]) Mittheil. desgl. 1871. 63 u. 1872 52.

[5]) Landw. Ztg. f. Westf. u. Lippe 1871. 369 u. 402.

[6]) Anzeiger d. landw. Centr.-Ver. f. d. Reg.-Bez. Cassel 1870, 115 u. Landw. Ztg. f. Westf. u. Lippe 1870, 366.

[7]) Die Asche bestand zu 93,21 pCt. aus Kieselerde.

[8]) Biologische Studien von F. Stohmann. Braunschweig, 1873. 13.

Rübkuchen.

No.	Wasser %	Protein %	Fett %	Stickstofffreie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	12,90	25,81	11,37	42,54		7,38	H. Habedank [1]).
2	13,00	22,38	11,60	44,82		8,11	
3	13,57	25,31	11,97	40,82		8,33	

Rapskuchen.

No.	Wasser %	Protein %	Fett %	Stickstofffreie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	14,60	34,50	10,40	—	—	—	U. Kreusler u. Alberti [2]).
2	13,36	33,13	9,40	—	—	7,12	
3	12,74	28,56	8,80	—	—	7,08	
4	12,02	29,38	7,71	—	—	7,67	
5	12,24	30,06	9,50	—	—	7,24	
6	13,98	30,62	8,66	—	—	8,08	C. Karmrodt [3]).
7	11,88	30,18	10,52	—	—	7,76	
8	13,00	32,50	10,17	27,74	8,95	7,64	Th. Dietrich u. J. König [4]).
9	12,21	30,12	10.74	30,47	9,77	6,69	
10	10,86	27,85	12,61	28,86	11,20	8,62	Th. Dietrich [4]).
11	11,00	33,68	8,64	38,44		8,24	C. Karmrodt [3]).
12	10,26	33,68	9,20	38,06		8,80	
13	10,74	33,07	9,32	—		8,60	
14	9,67	24,06	9,10	41,11	10,21	5,85	P. Wagner [5]).
15	7,31	23,87	9,22	41,56	11,37	6,67	
16	Trockensubstanz	34,81	13,74	34,07	9,99	7,39	G. Kühn [6]).

Leinkuchen.

No.	Wasser %	Protein %	Fett %	Stickstofffreie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	14,81	34,8	10,83	—	—	7,53	A. Hilger [7]).
2	13,80	31,93	12,68	—	—	6,90	C. Karmrodt [3]).
3	11,84	28,87	9,38	—	—	14,20	
4	11,72	28,00	9,92	—	—	7,84	
5	14,14	28,44	12,10	—	—	5,78	
6	12,56	30,19	12,16	—	—	5,62	
7	10,40	25,19	6.14	—	—	10,48	
8	13,74	28,43	9.78	—	—	10,98	
9	13,80	31,50	6,20	—	—	7,34	
10	12,36	29,75	12,30	—	—	8,66	
11	13,16	32,37	9,10	—	—	7,40	
12	13,22	29,31	12,14	—	—	8,90	
13	13,00	30,62	12,98	—	—	7,14 [8])	
14	Trockensubstanz	36,47	13,08	29,59	9,75	11,11	E. Wolff u. Kreuzhage [9]).
15	desgl.	32,63	10,91	38,74	9,18	8,54	G. Kühn [10]).

[1]) Jahresber. der Versuchsst. Insterburg f. 1870 u. 1871. 68. No. 1 aus Preussen, No. 2 u. 3 aus Polen.

²) Erster Bericht über die Thätigkeit d. Versuchsst. Hildesheim. 1873. 26.
³) 15. Jahresber. d. Versuchsst. Bonn. 1872. 17. u. 16. Bericht 1872. 16.
⁴) Anzeiger d. landw. Centr.-Ver. f. d. Reg.-Bez. Cassel 1870. 166.
⁵) Neue landw. Ztg. 1872. 396. No. 14 grüne, No. 15 braune Rapskuchen.
⁶) Amtsbl. f. die landw. Vereine im Königr. Sachsen. 1872. 137.
⁷) Bericht über die Thätigkeit des agric.-chem. Laboratoriums f. Unterfranken u. Aschaffenburg von A. Hilger. Würzburg, 1872. 9.
⁸) 15. u. 16. Jahresbericht d. landw. Versuchsst. Bonn. 1872. 17, u. 16. Beide Berichte enthalten noch viele Analysen von Leinkuchen; wir haben uns darauf beschränkt, aus jedem Bericht 6 aufzuführen.
⁹) Landw. Jahrb. Arch. d. Preuss. Landes-Oec.-Coll. 1872. 547.
¹⁰) Amtsbl. f. die landw. Vereine im Königr. Sachsen. 1872. 137.

Palmkernkuchen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Rohasche %	Analytiker
1	11,57	15,86	12,09	44,53	12,13	3,82	Th. Dietrich u. König[1]).
2	9,30	16,69	10,47	47,59	12,47	3,48	
3	9,39	17,45	8,67	40,81	20,00	3,68	Th. Dietrich[2]).
4	9,84	17,63	11,22	42,99	14,66	3,66	
5	10,77	16,95	10,19	39,46	18,28	4,35	
6	11,02	16,88	11,75	—	—	—	W. Kreusler u. Alberti[3]).
7	11,07	16,25	8,99	36,86	23,20	3,62	
8	11,25	17,00	10,21	27,30	30,72	3,52	
9	11,16	15,31	10,71	42,29	14,48	6,05	J. König[4]).
10	8,55	17,87	10,74	—	—	—	A. Hilger[6]).
11	9,00	16,36	10,85	51,98	18,91	3,75	J. Lorscheid[5]).
12	11,3	13,0	14,5	29,4	27,8	4,0	E. Schulze[7]).
13	10,11	17,60	13,03	43,28	12,43	3,55	M. Freitag[8]).
14	12,4	20,3	15,1	22,5	25,5	4,2	J. Lehmann[9]).

¹) Anz. d. landw. Centr.-Ver. f. d. Reg.-Bez. Cassel. 1870. 34.
²) Mittheil. des landw. Centr.-Ver. f. d. Reg.-Bez. Cassel. 1871. 232.
³) 1. Bericht über die Thätigkeit d. Versuchsst. Hildesheim 1872. 26.
⁴) Landw. Ztg. f. Westf. u. Lippe. 1871. 394.
⁵) Desgl. 1871. 86.
⁶) Bericht über die Thätigkeit d. agriculturchem. Laboratoriums für Unterfranken u. Aschaffenburg von A. Hilger. 1872. 9.
⁷) Zeitschr. f. d. Landw.-Ver. im Grosshrzth. Hessen. 1871. 186.
⁸) Zeitschr. des landw. Ver. f, Rheinpreussen. 1870. 280.
⁹) Zeitschr. d. landw. Vereins in Bayern. 1872. 29.

Palmkernmehl.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	6,89	17,81	1,99	52,53	16,04	4,74	Th. Dietrich[1].
2	9,77	18,94	5,37	—	—	—	U. Kreusler[2].
3	13,30	20,31	2,65	—	—	—	U. Kreusler[2].
4	10,05	18,13	2,73	51,71	13,19	4,19	J. König[3].
5	10,60	18,50	3,20	64,50		4,20	C. Karmrodt[4].
6	9,90	16,80	5,50	62,20		5,60	C. Karmrodt[4].
7	11,62	15,06	1,57	47,16	20,98	3,61	J. König[3].
8	11,88	16,19	4,48	47,42	15,15	4,88	J. König[3].
9	10,40	17,50	3,95	52,28	11,68	4,19	J. König[3].
10	Trockensubstanz	19,38	2,55	42,62	30,81	4,64	G. Kühn[5].
11	10,34	17,25	4,88	—	—	3,75	J. Nessler[6].
12	10,8	17,6	3,1	33,1	31,4	4,0	E. Schulze[7].
13	9,4	20,1	5,8	41,7	18,9	4,1	W. Henneberg[8].

Candlenutskuchen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	7,07	57,07	8,93	14,16	3,81	8,96	Th. Dietrich[9].
2	6,89	52,35	9,48	17,58	4,64	9,06	Th. Dietrich[9].
3	7,93	53,40	8,99	14,81	5,67	9,20	U. Kreusler[10].

Buchelkuchen (ungeschält).

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	16,73	17,81	11,32	—	—	4,25	U. Kreusler[10].

Leindotterkuchen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	10,69	34,40	8,10	—	—	7,18	U. Kreusler[10].

[1]) Anz. d. landw. Centr.-Ver. f. d. Reg.-Bez. Cassel. 1870. 113.
[2]) 1. Bericht über d. Thätigkeit der landw. Versuchsst. Hildesheim. 1872. 26.
[3]) Landw. Ztg. f. Westph. u. Lippe, 1871, 394, u. 1872, 137.
[4]) 15. u. 16. Jahresbericht d. Versuchsst. Bonn. 1872. 17 u. 16.
[5]) Amtsbl. f. d. landw. Vereine im Königreich Sachsen. 1872. 137.
[6]) Wochenbl. d. landw. Ver. im Grosshzgth. Baden. 1872. 109.
[7]) Zeitschr. f. d. landw. Ver. im Grosshzgth. Hessen, 1871. 290.
[8]) Journ. f. Landw. 1872. 480.
[9]) Mittheil. d. landw. Centr.-Ver. f. d. Reg.-Rez. Cassel 1871, 232. u. Preuss. Ann. d. Landwirthschaft 1872. 460.
[10]) 1. Bericht über die Thätigkeit der Versuchsst. Hildesheim 1873. 26.

Cocoskuchen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Rohasche %	Analytiker
1	8,91	20,88	7,42	36,23	20,72	5,84	U. Kreusler u. Alberti[1].
2	9,35	22,38	9,37	41,46	11,41	6,03	Th. Dietrich[2].
3	10,84	20,12	22,72?	41,20		5,12	C. Karmrodt[3].

Sesamkuchen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Rohasche %	Analytiker
1	8,85	37,94	11,16	23,71	8,56	9,78	U. Kreusler u. Alberti[1].
2	11,96	34,56	15,84	—	—	9,36	C. Karmrodt[3].
3	10,5	40,9	14,4	16,3	6,0	20,9	J. Lehmann[4].

Erdnusskuchen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Rohasche %	Analytiker
1	11,06	44,62	5,78	33,70		4,84	C. Karmrodt[3].
2	12,46	45,50	5,74	25,69	6,15	4,46	C. Karmrodt[3].
3	11,76	46,81	5,30	25,50	5,89	4,74	C. Karmrodt[3].
4	9,83	43,63	5,63	30,66	5,38	4,87	Th. Dietrich[2].
5	11,12	33,25	8,96	37,31		9,36[8]	C. Karmrodt[3].

Mandelkuchen.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Rohasche %	Analytiker
1	9,92	43,00	12,25	20,99	10,21	5,63	E. Schulze[5].
2	8,26	37,22	18,04	23,46	9,87	3,15	E. Schulze[5].
3	9,6	40,1	17,2	—	—	4,6	A. Hilger[6].
4	11,00	44,78	13,10	20,50	6,74	3,88	J. Nessler u. Fellenberg[7].

---

[1]) 1. Bericht über die Thätigkeit der Versuchsst. Hildesheim 1873. 26.
[2]) Anz. d. landw. Centr.-Ver. f. d. Reg.-Bez. Cassel 1870, 148 u. 1871, 232.
[3]) 15. u. 16. Jahresbericht der Versuchsst. Bonn 1872. 17 u. 16.
[4]) Neue landw. Ztg. 1872. 1. 396. Die Rohasche enthielt 10,5 pCt. Sand.
[5]) Zeitschr. f. d. landw. Vereine des Grosshzgth. Hessen 1872, 24, u. Preuss. Ann. d. Landw. 1872. 464.
[6]) Bericht über die Thätigkeit des agric.-chem. Laboratoriums für Unterfranken u. Aschaffenburg von A. Hilger. Würzburg 1872. 9.
[7]) Badisches landw. Wochenbl. 1872, 221, u. Separat-Ausgabe des Centralbl. f. Agriculturchemie 1873. 156.
[8]) Diese Analyse bezieht sich allem Anscheine nach auf ungeschälte Erdnusskuchen.

Baumwollsamenkuchen.

No.	Wasser %	Protein %	Fett %	Stickstoff-freieStoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	14,3	40,8	14,3	—	—	7,1	J. Nessler[1]).
2	10,83	23,39	6,22	28,05	24,62	6,89	C. Kreuzhage[2]).

Maiskeimkuchen.

No.	Wasser %	Protein %	Fett %	Stickstoff-freieStoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	10,22	13,68	9,62	49,46	7,34	9,68	A. Petermann[3])

Olivenrückstände.

No.	Wasser %	Protein %	Fett %	Stickstoff-freieStoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	10,77	8,56	25,09	22,36	28,64	3,98	L. H. Friedburg[4]).

Chinesische Oelbohnen (No. 1 gelblichweisse, No. 2 schwarze).

No.	Wasser %	Protein %	Fett %	Stickstoff-freieStoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	6,69	38,54	20,53	24,61	5,13	4,50	Senff[5]).
2	7,14	38,04	16,88	27,79	5,53	4,62	

Oelkuchen (Chinese oil Cean Cake) aus diesen Bohnen.

No.	Wasser %	Protein %	Fett %	Stickstoff-freieStoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	12,82	45,93	5,32	24,52	5,71	5,70	Völcker[5]).

Cacaopulver als Pferdefutter.

No.	Wasser %	Protein %	Fett %	Stickstoff-freieStoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	7,39	15,87	16,34	51,54		8,86	A. Stöckhardt[6]).

[1]) Neue landw. Ztg. 1871. 957. No. 1 jedenfalls aus geschälten Samen?
[2]) Württemberg. Wochenbl. f. Land- u. Forstw. 1872, No. 3 pag. 9. u. Landw. Versuchsst. 1871. **14.** 408. Vergl. die Fütterungsversuche.
[3]) Oecon. Fortschr. 1871. No. 10 u. 11, pag. 232 etc., u. Agricult.-chem. Centralbl. 1872. 224.
[4]) Landw. Versuchsst. **15.** 166.
[5]) Chem. Ackersmann 1872, 123 u. 126
[6]) Ibid. 1872, 62.

Roggenschlempe.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	95,60	1,02		3,10		0,28	U. Kreusler[1]).
2	93,66	1,53		4,41		0,40	

Kartoffelschlempe.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	96,046	0,795	0,234	1,115	0,398	0,412	J. Moser[2]).

Schlempe aus einer Hefenfabrik.

No.	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %	Analytiker
1	96,74	0,73		2,08	0,32	0,13	Karsten[3]).

Rückstände aus Stärkefabriken.

1. Treber.

No.		Wasser	Proteïn	Fett	N-freie Stoffe	Holzfaser	Asche	
1	Weizentreber . .	78,50	2,27		15,69	3,18	0,36	Brunner[4]).
2	desgl. . .	73,59	2,44	1,55	17,10	4,61	0,71	J. König[5].)

2. Schlempe.

No.		Wasser	Proteïn	Fett	N-freie Stoffe	Holzfaser	Asche	
1	Weizenschlempe	86,60	1,64		11,30	0,23	0,23	Brunner[4]).
2	halbtrocken: Maisschlempe	70,84	11,15	1,67	45,01	0,64	0,69	J. König[5]).
3	halbtrocken: Reisschlempe	48,29	9,69	2,40	38,54	0,55	0,53	
4	trocken: Weizenschlempe	14,19	14,87	1,06	68,06	0,99	0,83	
5	trocken: Maisschlempe	14,87	14,25	0,48	68,79	0,98	0,63	
6	trocken: Reisschlempe	13,98	18,06	2,86	61,79	2,11	1,20	
7	Weizenschlempe	91,81	1,12	0,57	5,86	0,43	0,21	

Rückstände von Kartoffelstärkefabrikation.

No.		Wasser	Proteïn	Fett	N-freie Stoffe	Holzfaser	Asche	
1	Kartoffelpülpe . .	86,11	0,68	0,12	10,85	1,95	0,29	U. Kreusler[6]).
2	Rückstände . . .	94,79	0,36	0,03	4,24	0,42	0,16	J. Fittbogen[7]).

---

1) Erster Bericht über die Thätigkeit d. Versuchsst. Hildesheim. Celle 1873, 28.
2) Landw. Versuchsstationen 1871, **15**, 148.
3) Chem. Ackersmann 1870, 185.
4) Ibidem 1870, 55.
5) Landw. Zeit. f. Westf. u. Lippe 1872, 161, u. 1872, 214.
6) 1ter Ber. über d. Thätigkeit d. landw. Versuchsst. Hildesheim. Celle 1873, 27.
7) Pr. Ann. d. Landw. Wchnbl. 1872, 290.

Diffusions-, Press- u. Macerations-Rückstände von M. Märcker[1]) (1—2), U. Kreusler[2]) (3—12), Aug. Völcker[5]) (13—16).

No.	Art des Rückstandes:	Wasser %	Proteïn %	Fett %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Asche %
1	Diffusions-Rückstand (Schnitzel, frisch)	93,50	0,508	0,035	3,661	1,334	0,962
2	desgl. eingekuhlte Schnitzel	91,80	0.700	0,030	4,332	1,697	1,431
3	Pressrückstände, 6 Wochen eingemietet, stark sauer	74,70	1.37	0,19	14,56	4,90	4,28
4	Diffusions-Rückstände, Januar 1871, nachgepresst, frisch	88,54	0,86	0,11	7,37	1,91	1,23
5	desgl. Nov. 1871 nachgepresst, frisch	90,20	0,82	0,13	6,13	2,13	0,58
6	desgl. Jan. 1872 desgl. desgl.	92,46	0,62	0,05	4,27	1,70	0,90
7	desgl. Oct. 1872 „ „	90,69	0,89	0,08	5,75	2,13	0,46
8	Diffusions-Rückst. (Schnitzel) eingemietet, stark sauer	89,83[3])	1,02	0,08	5,94	2,53	0,60
9	desgl. mit Klusemann's Presse nachgepresst, frisch	87,80	0,88	0,09	8,07	2,67	0,49
10	desgl. bis auf 35 pCt. d. Rüben, frisch	87.09	0,85	0,05	7,89	2,79	1,32
11	desgl. bis auf 40 pCt. d. Rüben, „	88,44	0,85	0,05	6,90	2,47	1,29
12	Diffusions-Rükst. nachgepresst, 1 Jahr eingekuhlt, stark sauer	89,04	0,99	0,06	5.49	2,59	1,83
13	Press-Rückstände aus England . .	70,11	2,25		25,77		1,87
14	desgl. aus Frankreich .	70,88	2.38		23,02		3,72
15	desgl. desgl. . .	77,10	1,93		18,38		2,59
16	desgl. aus Belgien, 1 Jahr alt	70,00	2,43		25,15		2,42

Rübenschabsel von J. Nessler u. G. Brigel[4]).

	Wasser	Proteïn	Fett	Stickstofffreie Stoffe	Holzfaser	Asche
	82,03	1,48	0,113	11,10	3,98	1,30
	83,79	1,07	—	—	—	—

M. Märcker bestimmte ausserdem den Gehalt der verschiedenen Rückstände an löslichen organischen Stoffen, Ammoniak, Alkohol u. Säure mit folgendem Resultat:

I. Gehalt der Trockensubstanz an löslichen Stoffen:

	Organische Substanz	Eiweiss	Pectinstoffe
1. Diffusionsschnitzel (Wasserleben)	11,41 pCt.	0,594 pCt.	7,252 pCt.
2. desgl. (Wulferstedt)	11,78 „	0,304 „	8,928 „
3. Macerations-Rückstände	18,35 „	1,419 „	5,344 „
4. Press-Rückstände	19,47 „	2,850 „	10,760 „

1) Journal f. Landw. 1871, 290.
2) Erst. Bericht über d. Thätigkeit der Versuchsst. Hildesheim-Celle 1873, 30,
3) Einschliesslich der freien flüchtigen Säure (0,5 pCt. als Essigsäure berechnet).
4) Wchnbl. d. landw. Vereins im Grossherz. Baden, 1871, No. 27, 209.
5) The Journ. of the Royal Agric. Soc. of Engl. 1870, 155.

II. Gehalt der Trockensubstanz an Ammoniak, Alkohol u. freien Säuren, wobei die flüchtigen auf Essigsäure, die nichtflüchtigen als Milchsäure berechnet sind:

	Ammoniak	Vom Gesammt-Stickstoff in Form von Ammoniak vorhanden	Freie Säuren flüchtige	Freie Säuren nichtflüchtige	Alkohol
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
1. Diffusionsschnitzel (Wasserleben)	0,01029	8,2	1,424	0	1,344
2. desgl. (Wulferstedter)	0,02945	31,0	1,780	0	0,867
3. Macerations-Rückstände	0,04309	15,2	3,342	3,037	3,186
4. Press-Rückstände	0,09456	15,6	7,674		2,960

Zubereitung und Conservirung des Futters.

Schwankungen in der chem. Zusammensetzung des Futters.

In einer längeren Abhandluug, in Betreff deren Einzelheiten wir auf das Original verweisen müssen, zeigt E. Peters,[1]) dass die chemische Beschaffenheit der Futtermittel abhängig ist:

1. Von dem Boden und der Düngung.

Die Pflanzendecke der natürlichen Futterfelder, der Wiesen, richtet sich in hohem Grade nach der Beschaffenheit und besonders nach dem Feuchtigkeitsgehalte des Bodens.

Eine geeignete Düngung bewirkt eine üppigere Entwickelung der Pflanzen, die Blätter werden dadurch breiter, dicker, fleischiger, der Stengel zarter, saftiger, die Samen voller, grösser und schwerer.

2. Vom Stande der Gewächse.

Dicht bestandene Pflanzen verkümmern sich gegenseitig das Licht und die Luft, ihre Zellen verholzen in Folge dessen weniger als bei freierem Stande. Da die Verholzung die Futterpflanzen härter und schwerer verdaulich macht, so sucht man bei diesem mit Recht einen möglichst dichten Stand herbeizuführen.

3. Von der Jahreswitterung.

Feuchte und warme Witterung erhöht gegenüber einer kalten und trockenen die Ernteerträge an Futterstoffen sowohl in Qualität wie Quantität. Eine anhaltende Dürre in der Reifezeit verhindert, dass die in den unteren Pflanzentheilen aufgespeicherten, für die Ausbildung der Körner bestimmten Nährstoffe diesen zufliessen, wesshalb nothreif gewordenes Stroh einen höheren Nährwerth besitzt, als solches, welches in normaler Weise ausreifte.

4. Von der Erntezeit und Erntewitterung.

5. Von der Aufbewahrung der Futtermittel.

Kartoffel können feucht und warm aufbewahrt vom Herbst bis zum

---

[1]) Der Landwirth 1871. 35 u. Landw. Centrlbl. 1871, 2, 50.

Sommer die Hälfte ihres Stoffgehaltes verlieren, indem sich durch die Keimung gleichzeitig das giftige Solanin bildet. Auch Heu erleidet bei längerem Aufbewahren einen Verlust an Nährstoffen, besonders an Proteïnsubstanz, aus der sich freier Stickstoff entbindet. So ergab Heu:

	I.	II.	
zu Anfang des Versuchs	1,81 pCt.	1,48 pCt.	Stickstoff.
2 Jahre später	1,68 „	1,38 „	„

Futterwerthverminderung des Klees durch Regen.

E. Heiden[1]) hatte Gelegenheit, die Futterwerthverminderung des Klees durch Regen im Jahre 1870 zu beobachten. Der zweite Schnitt des Klees hatte vom 9. bis 25. August auf den Schwaden gelegen und war in dieser Zeit fast täglich beregnet, so dass schliesslich der Klee auf den Misthaufen geworfen werden musste. Zwar lag von demselben Schnitt keine Probe zur Untersuchung vor, welche unberegnet geblieben war, aber es konnte eine Probe des ersten Schnitts insofern zum Vergleich herangezogen werden, als diese von demselben Grundstück stammte und in demselben Entwicklungsstadium, nämlich in der Blüthe, geworben war, die Zusammensetzung beider Proben war folgende:

	1. Schnitt unberegnet	2. Schnitt beregnet
Wasser	14,51	14,51
Proteïn	17,05	14,02
Fett	5,06	3,29
Stickstofffreie Stoffe	31,04	9,77
Holzfaser	25,72	52,69
Asche	6,62	5,72

Diese Zahlen bedürfen keiner Erläuterung, proteïn- und stickstofffreie Stoffe sind in dem beregneten Klee erheblich vermindert, während Holzfaser in demselben Masse gestiegen ist. E. Heiden berechnet die Werthverminderung zu circa 12 Sgr. pr. Ctr.

Ueber Heuertrag nach verschiedenen Heuwerbungsmethoden von einer und derselben Fläche stellte H. Weiske[2]) folgende Versuche an:

Heuertrag bei verschiedenen Heuwerbungsmethoden.

Eine gleichmässig gut mit eben blühender Luzerne bewachsene Fläche wurde in 4 Parzellen von genau je $^1/_{16}$ preuss. Morgen eingetheilt. Die Pflanzen der Parzelle I. sollten grün, die der Parzelle II. sorgfältig getrocknet unter Vermeidung jeglicher Verluste, die der Parzelle III. unter wirthschaftlichen Verhältnissen als Dürrheu und die der Parzelle IV. unter denselben Bedingungen als Brennheu (nach Klappmeyer's Methode) geerntet und später in 4 Perioden zur Feststellung der Verdaulichkeit an Schafe verfüttert werden.

Folgende Zahlen geben den Ertrag an Heutrockensubstanz pr. preuss. Morgen, sowie die procentische Zusammensetzung derselben:

---

[1]) Amtsbl. f. die landw. Vereine im Königr. Sachsen 1872, 91.

[2]) Beiträge zur Frage über Weidewirthschaft und Stallfütterung. Breslau 1871, 38 u. s. f.

	Sorgfältig getr. (Parz. I.[1]) u. II.)	als Dürrheu getr. (Parz. III.)	als Brennheu getr. (Parz. IV.)
Heutrockensubstanz . .	1678 Pfd.	1397 Pfd.	1529 Pfd.
Darin:			
Proteïn	20,62 pCt.	18,44 pCt.	22,37 pCt.
Fett	3,65 „	2,32 „	2,71 „
Rohfaser	30,34 „	34,00 „	37,00 „
Stickstofffreie Stoffe	37,57 „	37,99 „	29,64 „
Asche	7,82 „	7,25 „	8,28 „

Gleichzeitige Ausnutzungsversuche[2]) mit diesem auf verschiedene Weise geworbenen Heu gaben ausser der absoluten Menge an Nährstoffen auch noch die an wirklich verdaulichen Nährstoffen pr. preuss. Morgen durch einmaligen Schnitt geerntete Menge, wie aus folgender Tabelle erhellt:

Futter-bestand-theile:	Absolute Nährstoff-Menge:			Verdauliche Nährstoff-Menge			
	pr. preuss. Morgen durch 1maligen Schnitt:						
	frisch u. sorgfältig getrocknet (Parz. I. u. II)	als Dürrheu getrocknet (Parz. III.)	als Brennheu getr. (Parz. IV.)	bei Grünfütterung (Parz. I.)	bei Trokkenfütterung (Parz. II.)	bei Dürrheufütterung (Parz. III.)	bei Brennheufütterung (Parz. IV.)
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	(Pfd.)	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Proteïn . .	346,0	257,2	342,0	272,6	269,3	188,8	247,6
Fett . . .	61,2	32,4	41,5	23,2	30,3	10,4	18,0
Rohfaser . .	509,1	474,3	565,7	169,9	174,2	171,5	252,1
Stickstofffreie Stoffe	630,4	530,0	453,2	428,2	411,4	344,2	244,9
Asche . . .	131,2	101,1	126,6	58,8	62,0	43,9	60,0

In Geldwerth umgerechnet stellt sich der Ertrag eines Schnitts pr. Morgen:

1. bei der grünen Luzerne zu . . . . 20 Thlr. 16 Sgr. — Pf.
2. „ „ sorgfältig getrockneten Luzerne zu . 20 „ 9 „ 3 „
3. „ „ als Dürrheu getrockneten Luzerne . 15 „ 8 „ 6 „
4. „ „ als Brennheu getrockneten Luzerne zu 18 „ 3 „ 1 „

Bei der Dürrheubereitung finden daher schon für einen Schnitt bedeutende Verluste statt, diese sind geringer bei der Brennheubereitung. Bei dieser Werbungsmethode kommt jedoch eine gewisse Schwierigkeit in Betracht und dass zum vollständigen Gelingen einige Uebung und Umsicht erforderlich ist. Verf. macht darauf aufmerksam, dass der frisch eingetretene Haufen nach 48 bis 60 Stunden wieder auseinandergeworfen werden muss, was nur bei schönem Wetter geschehen darf, während bei Regenwetter das gegohrene Heu viel mehr durch Regen ausgelaugt wird als Dürrheu.

---

[1]) Der Ertrag an grüner Luzerne von derselben Fläche betrug 6320 Pfd.

[2]) Vergl. unten: Fütterungsversuche.

Trocknen des Heu's.

Zum Trocknen des Heu's [1]) bei ungünstiger Witterung sind mehrere Methoden in Vorschlag gebracht:

1. Trocknung durch künstliche Wärme.

Die von dem Engländer Gibbs erfundene Maschine „Hay and corn dryer“ besteht im Wesentlichen darin, dass ein von Pferde- oder Dampfkraft getriebener Feuerfächer die Hitze aus dem Rauchfang eines Kohlen- oder Coaks-Schornsteins auf das zu trocknende frische Gras oder Getreide leitet. Der von der Society of Arts mit der goldenen Medaille gekrönte Apparat zeichnet sich durch Billigkeit und den Umstand aus, dass sein Betrieb keine Kosten verursacht. Er liefert in 8 bis 10 Minuten Heu von bessererer Qualität, als wenn dasselbe auf dem Felde langsam getrocknet worden wäre. Alfr. Robert [2]) hat sich in Russland zum Trocknen von Getreide einen Apparat patentiren lassen, welcher im wesentlichen aus einem weiteren vertical aufgestellten Siebcylinder besteht und im Innern von Heizröhren durchzogen ist, in welchen Dampf, heisses Wasser oder auch abziehende Verbrennungsgase circuliren. Ein zweites engeres, central gestelltes und siebförmig durchbrochenes Rohr fördert weiterhin den Zutritt der Luft zum Trockenraum.

2. Trocknen auf Gerüsten von Werner.

Werner zieht die Heubereitung auf Gerüsten allen anderen Methoden vor, da nur diese allein die absolute Sicherheit gewährt, das Heu unter den denkbar ungünstigsten Witterungsverhältnissen zu werben. Unter den Gerüsten ist die Kleepyramide wegen der unvollkommeneren Durchlüftung des aufgebrachten Heu's, dem Kleereuter oder Kleestiefel vorzuziehen. Die Kleepyramide besteht aus 3 gegeneinander aufgestellten, 3 Meter langen Stangen, von der Stärke gewöhnlicher Hopfenstangen, die an ihrem unteren Ende etwas zugespitzt sind und oben durch einen 30 Ctm. langen etwas gebogenen und an der Seite mit einer Schraubenmutter versehenen eisernen Bolzen zusammen gehalten werden. Jede Stange wird nun in Abständen von 6 Meter in von oben nach unten gehender schräger Richtung durchbohrt, um etwa 30 Ctm. lange Sprossen von hartem Holz aufzunehmen, die zum Tragen von Querhölzern, auf welche das Heu gelegt wird, dienen sollen. Von den 9 Querhölzern sind die 3 untersten circa 2,5 Meter, die mittleren 2 Meter, die obersten 1.5 Meter lang. Eine solche Pyramide fasst bis 15 Ctr. Grünfutter. Letzteres wird im abgewelkten Zustande, oder wenn dieses wegen der Witterung nicht angeht, im feuchten Zustande unter der Bedingung aufgebracht, dass dasselbe alsdann, um Schimmelbildung im Innern zu vermeiden, einmal umgewendet werden muss. Bei günstiger Witterung ist das Heu in 8 Tagen fertig. Die Anlagekosten betragen pr. Morgen, wenn 1 Pyramide 15 bis 20 Sgr. kostet, etwa 5 Thlr. 10 Sgr., indem 7 bis 8 Pyramiden genügen, und glaubt Verf., dass diese Auslage hinlänglich durch die bei anderen Heubereitungsmethoden namentlich in einer Regenperiode auftretenden Verluste gedeckt werden.

---

[1]) Neue landw. Zeitung 1870, 74, 1872, 372 u. Dingler's Polytechn. Journal **200**, 368.

[2]) Ibidem 1870, **196**, 169.

Trocknen von Maisfutter.

Das Trocknen von Maisfutter wird nach W. v. Laer[1]) am besten in der Weise vorgenommen, dass man auf einem Maisfelde im Viereck je 2 bis 3 Halme in einer Entfernung von je 3 bis 4 Fuss stehen lässt, diese in der Diagonal-Richtung kreuzweise in einer Höhe von circa 3—4 Fuss zusammenbindet und in die Winkel dieses Kreuzes den mit der Sichel geschittenen Mais bundweise schräg anlehnt. Der so hergestellte zuckerhutförmige Haufen, deren 12 bis 16 auf 1 Morgen gehen, wird oben mit einem Strohseil fest zugebunden, kann ohne Schaden den Winter über auf dem Felde bleiben und während des Winters oder im nächsten Frühjahr zur Verfütterung gelangen. Nur die äusseren Theile des Haufens werden welk, das Innere bleibt grün und wird der so aufbewahrte Mais von dem Vieh ebenso gern als im grünen Zustande verzehrt.

Gleichzeitig empfiehlt v. Laer statt des Pferdezahnmais den Anbau von einer amerikanischen Sorte „Stowell's Evergreen", weil letzterer bei gleichem Ertrag mehr Blätter und saftigere Stengel als ersterer liefert.

Pressen des Heu's.

Ueber Pressen des Heu's[2]) liegen einige Versuche mit der Hohenheimer Heupresse[3]) vor, die durchweg günstig lauten. Die Maschine presst das Heu auf $^2/_7$ resp. $^3/_{10}$ seines Volumens zusammen, erfordert täglich 3 bis 4 Mann Bedienung, welche zwischen 45 bis 55 Ctr. gegepresstes Heu fertig stellen. Die Herstellungskosten sind noch etwas hoch, weil die Arbeit der Presse zu langsam von statten geht, sie betragen nämlich pr. Ctr. im Durchschnitt von 5 Versuchen 6 Kr. Als Vorzüge des gepressten Heu's werden ausser der erleichterten Transportfähigkeit hervorgehoben:

1. dass es sich jahrelang in gleicher Qualität erhält,
2. dem Feuer weniger zugänglich ist,
3. weniger Raum zum Aufbewahren erfordert und sogar in allen Witterungsverhältnissen ohne grosse Beschädigung im Freien aufbewahrt werden kann.

Quetschen von Heu und Stroh.

In England[4]), wo man zur Erhöhung des Futterwerthes von Heu und Stroh von dem deutschen Dämpfverfahren nichts wissen will, hat man für diesen Zweck seit einigen Jahren angefangen, das Rauhfutter zu mahlen oder quetschen. Letzteres geschieht auf Ginsterquetschen oder Mahlsteinen, wodurch ein dem Vieh angenehmes und sehr weiches Futter erzeugt wird. So gequetschtes Futter ist bereits mit dem besten Erfolg zur Anwendung gebracht und dürfte das Schneiden zu Häcksel bald verdrängen, da geschnittenes Futter nicht selten, besonders bei Pferden, zur Ursache von schlechter Verdauung oder gar Kolik wird.

Zubereitung von Strohhäcksel.

Stroh wird nach Samuel Jonas[5]) zu Häcksel geschnitten, in einer besonderen Häckselscheune schichtenweise mit geschnittenem Grünfutter

---

[1]) Zeitschr. d. landw. Ver. f. d. Prov. Sachsen 1870, 210.

[2]) Neue landw. Zeitung 1871, 958.

[3]) Andere Heupressen, so die Ingersoll'sche und die Weldon'sche, sind beschrieben: Dingler's Polytechn. Journal 1871, **200**, 98 u. 1872, **205**, 93.

[4]) Landw. Centralbl. f. Deutschl. 1870, **2**, 324. Vergl. Neue landw. Zeit. 1871, 226.

[5]) Chem. Ackersmann 1871, 176 aus Journal of the Royal Agricultural Society mitgetheilt.

durchsetzt und gut zusammengetreten. Am besten eignet sich nach Prof. Voelcker Weizen- und Haferstroh, weil diese in einem weniger reifen Zustande ohne Verlust gemäht werden können, während Gerste, um Körner von guter Qualität zu liefern, erst in der Vollreife geschnitten werden darf. Als Grünfutter eignen sich Wicken oder Roggen, von denen 1 Ctr. auf 20 Ctr. Strohhäcksel genommen wird. Bei Roggen kann, falls sich schon die Aehre zeigt, etwas mehr, bei sehr jungen Wicken etwas weniger zur Verwendung kommen. Das möglichst gleichmässige Gemisch erhält auf 1 Ctr. Strohhäcksel 1 bis 1 1/2 Pfd. Kochsalz, wird im Frühjahr oder Sommer hergestellt und kann vom October an die Wintermonate hindurch zur Verfütterung gelangen. Die längere Zeit anhaltende Fermentation bewirkt eine Mürbigkeit und Aufschliessung des Stroh's, welche dieses dem Heu auch im Geruch und Geschmack ähnlich macht.

Eine von Prof. Voelcker[1]) ausgeführte Analyse des so vergohrenen Weizenstroh's ergab im Vergleich zu rohem folgende Zahlen:

	Vergohrenes Weizenstroh.	Rohes Weizenstroh.
Wasser	7,76 pCt.	13,33 pCt.
Fett	1,60 „	1,74 „
Proteïnstoffe	4,19 „	2,93 „
In Wasser lösliche organ. Stoffe	10,16 „	4,26 „
Durch Kali und Säure lösl. „	35,74 „	19,40 „
Holzfaser	34,54 „	54,13 „
Unlösliche Mineralstoffe	3,20 „	3,08 „
Lösliche „ (vorz. Kochsalz)	2,81 „	1,13 „

Delius[2]) empfiehlt nur die oberen Theile des Stroh's zu Häcksel geschnitten als Futter zu verwenden, die unteren dagegen zur Stallstreu, weil die oberen von den Thieren gern gefressenen Theile des Stroh's nahezu 8 pCt., die unteren nur etwa 3 pCt. Proteïn haben.

Anmerkung: Diese Differenz im Proteïngehalt scheint uns etwas sehr hoch.

Aufbewahrung der Biertreber.

Hellrigel[3]) empfiehlt die Biertreber auf der Malzdarre bei einer Temperatur von 50 Grad zu trocknen, und weist darauf hin, dass sich die so getrockneten Treber, trocken aufbewahrt, lange Zeit gut und unverändert halten, da durch das Brauverfahren gerade die löslichen, hygroscopischen und leicht verderblichen Stoffe aus den Rückständen entfernt sind. Die Treber erleiden durch das vorsichtige Trocknen keine Aenderung in ihrem Nährwerth, wie eine von Dr. Fitttbogen ausgeführte Analyse der auf diese Weise behandelten Treber beweist, wonach sie enthalten:

Wasser	9,68 pCt.
Proteïnstoffe	23,09 „
Fett	7,84 „
Stickstofffreie Stoffe	44,58 „
Holzfaser	10,44 „
Asche und Sand	4,37 „

[1]) Chem. Ackersmann 1872, 248.
[2]) Zeitschr. d. landw. Ver. d. Prov. Sachsen 1870, 28.
[3]) Amtsbl. d. landw. Prov.-Ver. d. Mark Brandenburg 1871, April. Vergl. Neue landw. Zeitung 1871, 632.

In der Asche:

Phosphorsäure . .	1,45	„
Kalk	0,34	„

Aufbewahrung der Kartoffeln.

Zur Aufbewahrung von Kartoffeln empfiehlt J. Corvin folgendes Verfahren: [1])

Längere Zeit vor dem Ausheben der Kartoffeln wird humose Ackererde in einem Quantum von circa 32 Metzen pr. 100 Metzen aufzubewahrende Kartoffeln zusammengefahren, von Steinen befreit und an der Luft gut ausgetrocknet. Die trockene Erde wird unter sorgfältigem Umstechen mit einer Lösung von Rohcreosot oder roher Phenylsäure im 50fachen Wasserquantum durchfeuchtet und bis zum Einfahren der Kartoffeln vor Regen und Wind geschützt aufbewahrt. Beim Einmieten kommen die Kartoffeln zunächst auf eine dünne Schicht der präparirten Erde und werden fernerhin mit derselben schichtenweise so durchsetzt, dass die Zwischenräume möglichst von der Erde ausgefüllt sind. Ist die Miete ungefähr 1 Fuss hoch, so werden quer über dieselbe etwa je 2 Fuss von einander entfernt, Ventilationsröhren, welche 4 Zoll Durchmesser im Lichten haben und mit möglichst vielen feinen Löchern versehen sind, darartig schräge eingelegt, dass das eine Ende etwa 6 Zoll höher liegt als das andere; ausserdem müssen die Röhren nach beiden Seiten der Miete um circa 1½ Fuss hervorragen. Hierauf wird mit der Schichtung in besagter Weise fortgefahren bis zu einer Höhe von 1 Fuss über der ersten Röhrenlage; es wird abermals eine Röhrenlage eingebettet, jedoch so, dass, wenn die Steigung der ersten Röhren von links nach rechts geht, bei der zweiten die Steigung umgekehrt von rechts nach links gehen muss. So fährt man fort, bis der Haufen eine Höhe von 6 bis 8 Fuss erreicht hat. Um ein Ausweichen der Miete zu verhindern, wird von der Seite Erde angeworfen; der ganze Haufen erhält eine schräge Bedachung von Erde und Stroh, damit Regen und Frost nicht eindringen können. Die Ventilationsröhren werden zu diesem Zweck ebenfalls an ihren Enden mit Stroh verstopft.

Auf diese Weise eingemietete Kartoffeln sollen sich sehr frisch und gesund halten, selbst angefaulte können in Folge der Wirkung des Creosots nicht weiter faulen. Auch wird hervorgehoben, dass eine Verringerung des Stärkemehlgehaltes gegen das Frühjahr nicht zu constatiren war.

Baron Rothschütz [2]) schüttet die Kartoffeln auf einen mit Stroh bis zu 2 Zoll Höhe bedeckten lehmgestampften oder gepflasterten Boden, in den Holzstäbe von 1 bis 1½ Zoll Durchmesser senkrecht eingetrieben werden. Die Stäbe werden mit zolldick gedrehtem Stroh umwunden und die Kartoffeln so hoch um dieselbe aufgeschichtet, dass die Stäbe noch etwa 1½ Zoll heraussehen. Die mit Stroh umwundenen Stäbe befördern das Abtrocknen der Kartoffeln während der Schwitzperide im November und hat man in dieser Zeit den Haufen nur einige Male zu lüften. Der Aufbewahrungsraum kann bedeckt oder unbedeckt, Keller oder Miete sein.

---

[1]) Nach der „Deutschen landw. Zeitung“, in der Wiener landw. Zeitung 1871, No. 46.

[2]) Wiener landw. Zeitg. 1872, No. 31.

Zum Einsäuern von Grünfutter empfiehlt Bauermeister[1]) folgendes Verfahren:

Einsäuern von Grünfutter.

Zuvörderst sorge man für eine Grube an einem trocknen Ort, damit das Futter nicht in Grundwasser zu liegen kommt. Befindet sich in der Nähe der Viehställe kein solcher Ort, so muss man die Gruben fast ganz oberhalb der Erde ausmauern lassen. Jede Grube ist 16 Fuss lang, 10 Fuss breit und 7 Fuss hoch = 1120 Kubikfuss, welche 400 Ctr. Sauerheu entsprechend 100 Ctr. trockenem Heu fassen. Das längere oder ganz kurze Zeit vorher gemähte Futter wird schichtenweise in die Grube gebracht. Jede Schicht von circa 3/4 Fuss Höhe wird mit einem Ferment (?) von Rübensyrup, Roggenschrot und Weinstein übergossen, etwas Futtersalz und Rübenpressling darauf gestreuet und alsdann festgetreten. Zu obigem Quantum Sauerheu genügen 5 Pfd. in Wasser aufgelösster Weinstein, 60 Pfd. Roggenschrot und 100 Pfd. Rübensyrup, welche mit Wasser zu einem Brei angerührt werden.

Die unteren Schichten des Futters können durch Menschen festgetreten werden, von 2/3 der Höhe an muss dieses durch ein Pferd geschehen. Es ist besonders darauf zu achten, dass die Seiten und Ecken recht fest werden. Das Grünfutter wird circa 2 Fuss über die Höhe des Grubenrandes hinaus aufgehäuft, zuerst mit Stroh, dann mit 1 1/2 bis 2 Fuss Erde bedeckt. Nach 4 bis 5 Wochen ist das Sauerheu zum Verfüttern fertig, wird aber bei längerem Aufbewahren noch besser und hält sich 2 Jahre.

Auf dem Gräfl. v. Oberndorff'schen Gute in Neckarhausen[2]) (Baden) ist folgendes Verfahren als erster Versuch zur Sauerfutterbereitung in Anwendung gebracht:

Einmieten der Rübenblätter.

Pferdezahnmais, Klee, Gras und Rübenblätter werden in eine ziemlich grosse, mit Cement ausgestrichene Grube bis zu etwa 2/3 angefüllt und nach gehörigem Festtreten wie ziemlich starkem Salzen nicht wie üblich mit Erde, sondern mit Steinen beschwert und mit Wasser übergossen, um den Luftzutritt abzuhalten. Nach 4 Wochen zeigte das so eingemachte Futter eine schön grünliche Farbe, war von angenehm säuerlichem Geschmack, völlig unverdorben und wurde von dem aufgestellten Vieh ohne Ausnahme gern gefressen.

E. Wolter[3]) empfiehlt zur Einsäuerung bestimmte Rübenblätter in Schichten von 0,25 Meter mit einer dünnen Schicht Kaff (Spreu) zu durchsetzen.

Nach Röder[4]) verfährt man bei Einsäuerung der Rübenblätter am besten in der Weise, dass man zuerst auf die Sohle der Pressgrube eine sechszöllige Schicht Pressrückstände bringt, hierauf eine dünne Schicht Rübenköpfe, dann Rübenblätter, 6 bis 8 Zoll hoch, und so abwechselnd

---

[1]) Landw. Ztg. f. d. Nordw. Deutschl. Vergl. Mittheil. d. landw. Centr.-Ver. d. Herzogth. Braunschweig 1871/72. 258.

[2]) Wochenbl d. landw. Ver. des Grossherzogth. Baden 1871. Nr. 4, vergl. Neue landw. Ztg. 1871. 557.

[3]) Neue landw. Ztg. 1872. 716.

[4]) Mitth. d. landw. Centr.-Ver. des Herzogth. Braunschweig 1872. 397.

fort. Die ganze Oberfläche wird mit Roggen-, Weizen- oder Haferkaff und schliesslich mit 1½ Fuss Erde bedeckt.

Méhay[1]) kocht frische Rübenblätter (500 Kilo) in salzsäurehaltigem Wasser (20 Hectoliter Wasser und 2—3 Liter Salzsäure) ungefähr 10 bis 15 Minuten, schöpft die Blätter heraus, lässt sie abtropfen und auspressen, um sie in diesem Zustande einzumieten.

Grünmais-sauerfutter.

Die Maisstengel werden[2]) im frisch geschnittenen Zustande der Länge nach in Gruben von 12—14 Fuss Breite und 4 Fuss Tiefe gelegt, festgetreten und 4 Fuss hoch über die Bodenoberfläche angefüllt. Der Haufen über der Erde wird, damit die anzuschüttende Erde desto besser hält, einen Fuss eingezogen, mit einer 4 Fuss dicken Erdschicht bedeckt und falls Risse entstehen, von Tag zu Tag sorgfältig zugestampft. Von dem Sauerfutter, das nach 4 Wochen fertig ist, einen Weingeruch und eine olivengrüne Farbe hat, verfüttert man an Kühe täglich 20 bis 30 Pfd. neben 10—15 Pfd. Stroh und 3 Pfd. Oelkuchen oder Kleie.

Lupinen-sauerfutter.

Ueber die Verwendung des Lupinen-Sauerfutters[3]) liegen entgegengesetzte Beobachtungen vor.

Während die Einsäuerung (nach dem „Landwirth)“ 1871) die einzige bis jetzt erprobte Art und Weise ist, die Lupine auch für Milchvieh mit Vortheil zu verwenden, und letzteres das Lupinen-Sauerfutter gern und ohne Nachtheil bis zu einer Gabe von 30—50 Pfd. täglich verzehrt, berichtet die „Deutsche landw. Zeitung 1871,“ dass Kühe, welche Wruckenkohl im angesäuerten Zustande sehr gern frassen, das Lupinen-Sauerfutter hartnäckig, selbst wenn es mit Wruckenkohl vermischt vorgelegt wurde, verweigerten.

Essigsäure-Gehalt des Sauerfutters.

Ueber einen grossen Essigsäure-Gehalt und eine damit verbundene nachtheilige Wirkung des Sauerfutters berichtet J. König[4]).

Nach einer Mittheilung, welche von einem praktischen Landwirth an die Versuchsstation in Münster gelangte, zeigte sich, dass Sauerfutter bei einer Gabe von 3 Ctr. an 30 Kopf Rindvieh mit durchschnittlich 800 Pfd. Lebendgewicht einen nachtheiligen Einfluss auf die Milchabsonderung ausübte. Während vor der Beifütterung des Sauerfutters (bestehend aus Gras, Runkel-, Steckrübenblättern und Möhrenkraut) aus 14 Liter Milch 1 Pfd. Butter gewonnen wurde, waren unter Zusatz des Sauerfutters hierzu 17—18 Liter erforderlich, ausserdem verlor die Butter an gutem Geschmack und wurde bald ranzig.

Die chemische Untersuchung des sehr stark saueren Sauerfutters ergab 0,732 pCt. freie Essigsäure. J. König weisst darauf hin, dass somit 30 Kühe in 3 Ctr. Sauerfutter 2,196 Pfd., oder 1 Stück rund 3 Lth. Essigsäure verzehrten, eine Menge, welche möglicherweise obige nachtheilige Wirkung hervorzurufen im Stande war.

---

[1]) Nach Sucrerie indigène in Zeitschr. d. Ver. f. Rübenzucker-Industrie 1870. 3.

[2]) Zeitschr. d. landw. Ver. f. Rheinpreussen 1871, vergl. Neue landw. Ztg. 1871. 634.

[3]) Neue landw. Ztg. 1871, 636 u. 715, entnommen dem „Landwirth“ 1871 und der deutschen landw. Ztg. 1871.

[4]) Landw. Ztg. f. Westf. u. Lippe 1872, 247, vergl. Pr. Ann. d. Landw. 1873. 75.

Als Producte der saueren Gährung von Weizenkleie, welche mit 50° warmem Wasser und Schnitzeln von gegerbtem und ungegerbtem Leder unter Beimengung von Kreide angesetzt war, erkannte Aug. Freund[1]) ausser Ameisensäure nur Essig-, Butter- und Kapronsäure, hingegen keine Propionsäure. Die Gährung der Weizenkleie ist somit eine Milchsäure-Gährung.

Einsäuern der Wrucken.

Einsäuern der Wrucken (Kohlrüben) von J. Fittbogen[2]). Die vorher geputzten Wrucken werden in Scheiben geschnitten, in 2,5 Mtr. breite, und 1,3 bis 1,6 Mtr. tiefe Gruben eingestampft, mit einer Erdschicht bedeckt, welche gleiche Höhe mit der Wruckenschicht hat. Die Untersuchung der ursprünglich verwendeten und eingesäuert aufbewahrten Wrucken lieferte für sand- und aschfreie Substanz folgende Zahlen:

	Wrucken im frischen Zustande:	Wrucken im angesäuerten Zustande:
Wasser	87,670 pCt.	87,005 pCt.
Proteïnstoffe	1,065 „	1,371 „
Traubenzucker	6,099 „	1,016 „
Rohrzucker	0,428 „	0,130 „
Milchsäurehydrat	— „	1,221 „
Fett	0,105 „	0,107 „
Holzfaser	1,049 „	2,338 „
Sonstige stickstofffreie Stoffe	3,584 „	6,806 „
In Wasser löslich: Proteïn	0,770 „	0,711 „
Desgl. Stickstofffreie Stoffe	8,149 „	4,479 „

Bei dem gleichen Wassergehalt ist auffallend, dass die eingesäuerten Wrucken eine doppelt so grosse Menge Cellulose enthalten. Verf. glaubt diese Erscheinung mit der sogen. schleimigen Gährung in Verbindung bringen zu dürfen, bei welcher neben Milchsäure und Mannit eine der Cellulose ähnliche Substanz aus Zucker gebildet wird.

Zubereitung von Kleie und Oelkuchen.

Im Landw. Centralblatt f. d. Bergland 1870, No. 43[3]) wird empfohlen, die Kleie zur grösseren Ausnutzung statt nach der Methode von A. Stöckhardt[4]) mit Salzsäure mit Natron- oder Milchsäure haltigen Stoffen zu behandeln, wodurch eine nicht minder starke Aufschliessung der Nährbestandtheile, besonders des Klebers, erzielt werden soll. Als solche Milchsäure haltige Materialien eignen sich Sauermilch, sauere Molken oder Sauerteig; noch besser aber wird die Aufschliessung durch Malzschrot bewirkt. Man rührt die Kleie am Abend vor ihrer Verfütterung in Eimern, Bütten unter Zusatz dieser Materialien mit warmem Wasser an, stellt das Gemisch zugedeckt an einen warmen Ort, am besten in die Nähe des Kochheerdes und lässt es bis zum anderen Morgen stehen. Von dem Malzschrot kommen 3 Pfd. auf 100 Pfd. Kleie. 2 Pfd. so behandelter Kleie sollen denselben Futtereffect haben, wie 3 Pfd., welche in gewöhnlicher Weise verabreicht werden.

---

[1]) Journ. f. prakt. Chemie 1871. **3.** 224.
[2]) Landw. Jahrb., 1872. 628.
[3]) Vergl. Neue landw. Ztg, 1870. 956.
[4]) Dieser Jahresbericht 1865. 319.

Von den Oelkuchen gilt ein Gleiches; hat man zu ihrer Aufweichung im gepulverten Zustande keine Molken oder sauere Milch, soll man etwas gepulverte Soda zusetzen.

Behandlung roher Kartoffeln.

Breidkerch-Bürresheim[1]) führt die bekannte Erscheinung, wonach durch Verfütterung von rohen Kartoffeln beim Vieh leicht Durchfall auftritt, auf das in den Kartoffeln enthaltene Solanin zurück, und glaubt dieses durch kaltes Wasser ausziehen zu können. Er bringt zu diesem Zweck die zerstückelten Kartoffeln in einen Weidenkorb, hängt denselben bis auf 10 Zoll Abstand vom Boden in ein mit Kochsalz haltigem Wasser angefülltes Gefäss und lässt es 6 Stunden einwirken. So behandelte rohe Kartoffeln sind vom Verf., indem sie mit Häcksel vermengt wurden, seit 2 Jahren mit dem besten Erfolge verwendet.

Anm. Da das Solanin nur oder vorzugsweise in gekeimten Kartoffeln vorkommt und in kaltem Wasser kaum löslich ist, so dürfte sich der etwa durch diese Behandlungsweise der rohen Kartoffeln erzielte Erfolg nicht auf die Entfernung des Solanins zurückführen lassen.

Nach (Niendorf's Ztg. f. Landw. und Grundb. 1870, No. 9)[2]) empfiehlt es sich nicht, gekochte Kartoffeln mehrere Tage aufzubewahren, da sie beim Kaltwerden eine Art Kleister bilden, der sehr schwer verdaulich ist. So lieferten 2 Kühe von mittlerer Milchergiebigkeit, welche täglich eine Ration von Heu, Häcksel, Kartoffeln und Kleie erhielten, in einer je dreiwöchentlichen Fütterungsperiode:

	Milch	Lebendgewicht am Ende, in Summa:
1. Periode, Fütterung mit frisch gekochten Kartoffeln	189 Maas	993 Pfd.
2. Periode, Fütterung mit Tags vorher gekochten Kartoffeln . . .	171 „	975 „
3. Periode, Fütterung mit frisch gekochten Kartoffeln	187 „	989 „

Pferdefütterung mit gedämpften Kartoffeln.

Um Pferde mit Kartoffeln[3]) zu füttern, werden die gewaschenen Kartoffeln in üblicher Weise gedämpft, was in einer halben Stunde vor sich geht, noch heiss und zerstampft in eine besondere Tonne des Pferdestalles (pr. 4 Pferde täglich ein Scheffel) gebracht, mit Futtermehl und Wasser zu einem Brei angerührt und verdickt. Es erfolgt eine geringe Gährung mit schwacher Kohlensäure-Entwicklung. Um die Versäuerung der Krippen und Tonnen zu verhüten, werden diese einmal in der Woche gereinigt und mit kaltem Wasser ausgescheuert. Die Pferde, deren tägliche Futterration pr. 20 Kopf in 1 1/2 Ctr. Heu, 5 Schffln. der gedämpften Kartoffeln, 1/2 Ctr. Futtermehl und 5 Säcken Strohhäcksel bestand, hielten sich sehr gut und waren sehr leistungsfähig.

Th. Fr. Jänisch[4]) bemerkt hierzu, dass er ebenfalls bei Verfütterung

---

[1]) Deutsche landw. Ztg. 1871, No. 5 u. Neue landw. Ztg. 1871. 311.
[2]) Neue landw. Ztg. 1870. 342.
[3]) Land- u. forstw. Ztg. der Prov. Preussen 1871, 8 und Neue landw. Ztg. 1871, 797, ferner:
[4]) Desgl. 1872. 103.

von gedämpften Kartoffeln an Pferde gute Erfolge erzielt habe, indem sich die Pferde besser hielten als bei der gebräuchlichen Haferfütterung. Der gute Erfolg ist nach ihm wesentlich bedingt:

1. Von der Reinlichkeit der Krippen, worin keine leicht verderblichen und für die Pferde gefährlichen Futterreste zurückbleiben dürfen.
2. Von den örtlichen Preisen für Kartoffeln und Hafer, indem die Pferde die doppelte Menge Kartoffeln als Ersatz für Hafer haben müssen.
3. Von der Verwendung gesunder, nicht von der Krankheit befallenen Kartoffeln.

Melassefütterung bei Rindvieh.

W. Christiani[1]) findet durch eine Reihe von Versuchen, dass Rübenmelasse ohne nachtheilige Wirkung bis zu 5—6 Kilo pr. Kopf und Tag verfüttert, die Gabe aber nur allmählich gesteigert werden darf und es sich empfiehlt, neben derselben ein geeignetes Beifutter (Rapskuchen neben Stroh und Spreu, oder Gerstenschrot und Palmmehl) zu verabreichen. Durch eine tägliche Futterration von 5 Kilo Melasse, 5 Gerstenschrot, 2,5 Palmmehl, 5 Spreu und 5 Kilo Stroh neben 50 Grm. Salz stieg das Lebendgewicht von 9 Ochsen in 5 Wochen von 6725 Kilo auf 7170, also pr. Kopf und Tag um 1,46 Kilo.

Rübenschabsel als Futter für Milchkühe.

Das Rübenschabsel besteht aus den zu einem Brei geriebenen Zuckerrüben, welcher zum Zweck der Zuckergewinnung mit Wasser ausgewaschen war. J. Nessler[2]) fand durch einen dreimonatlichen Fütterungsversuch mit 6 Kühen unter 21 Futtermischungen folgende als die beste: 50 Pfd. Schabsel, 30 Pfd. Biertreber, 4 Pfd. Heu, 4 Pfd. Spreu und 2 Pfd. Oelkuchen. Ein Einfluss des Futters auf die Qualität der Milch konnte nicht constatirt werden.

Verwendung des Lupinensamens.

Verwendung des Samens der gelben und blauen Lupine von Kette-Jassen[3]).

Verf. widerspricht der Angabe von Siewert[4]), dass man bei Entbitterung des Lupinensamens mit Salzsäure, letztere durch Wasser so weit auswaschen könne, dass die Verfütterung der entbitterten Masse keine schädlichen Wirkungen beim Vieh zur Folge habe. So präparirte Lupinensamen erzeugen nach Verf. stets Durchfall, welche durch freie Salzsäure veranlasst war. Diese lässt sich weder durch Auswascheu mit Wasser, noch durch Sodalösung auf kaltem Wege vollständig entfernen. Verf. hat daher seit Jahren folgende von Prof. Birner vorgeschlagene Methode in Anwendung gebracht: Die Lupinen werden 3 Tage lang mit Wasser aufgeweicht, das Wasser jeden Tag unten abgelassen. Nur das erste Mal erhalten die Samen pr. Scheffel einen Zusatz von 6—9 mässigen Tassenköpfen roher Salzsäure. Alsdann wird die Masse mit Wasser aufgekocht, portionsweise so lange mit Soda versetzt, bis kein Aufschäumen mehr entsteht. So entbitterte Lupinensamen haben keine nachtheiligen Folgen mehr, müssen aber binnen 24 Stunden nach dem Kochen verfüttert werden, weil sonst Schimmelbildung eintritt. Die Thiere fressen sie am

---

[1]) Der Landwirth 1872. 335.
[2]) Wchnbl. d. landw. Ver. im Grossherzogth. Baden 1871, No. 27.
[3]) Preuss. Ann. d. Landwirthsch. Wochenbl. 1870. 21.
[4]) Diesen Jahresbericht 1868/69. 519.

liebsten warm. Bei Pferden verwendet Verf. pr. Kopf und Tag bei schwerer Arbeit: 5 Pfd. Roggen, 10 Pfd. gekochte Lupinen, 1/3 Pfd. Oelkuchen.

Die vollständige Entbitterung der Lupinen erfolgt nur durch mehr Salzsäure. Auf diese Weise gelang es Verf. eine den gekochten Bohnen ähnliche Nahrung zu bereiten, welche mit einer Specksauce übergossen von ihm und seinen Hausgenossen für wohlgeniessbar gefunden wurde. Auch glaubt Verf. geröstete Lupinensamen als Surrogat für Kaffeebohnen empfehlen zu können.

Fütterung von Eicheln.

Nach der „Landw. Zeit. f. d. nordwestl. Deutschland" sind [1]) durch Verfüttern der Eicheln im grünen frischen Zustande, wie sie unter den Bäumen wegkommen, sowohl beim Rindvieh als bei Schweinen nur schlechte Erfolge erzielt; selbst nach Auslohen mit Wasser oder Kochen und Vermischen mit Mehl und Kartoffeln waren die Resultate nicht zufriedenstellend. Mit gutem Erfolg wurden dieselben bei folgenden 2 Zubereitungsmethoden verwerthet:

1) Die Eicheln wurden an einer niedrigen faulen Stelle des Gehöftes in eine flach ausgeworfene Grube, in welche zuerst etwas Eichenlaub gestreut war, gebracht, darüber wieder etwas Eichenlaub und moderige Erde, der Haufen alsdann alle Wochen, falls es nicht regnete, mit Wasser begossen. Nach einigen Monaten erhalten die Eicheln ein schönes, reifes, gelb nussartiges Aussehen, in welchem Zustande sie von Schweinen mit grosser Gier, auch von Rindvieh gern verzehrt werden.

2) Die Eicheln werden auf dem Söller dünn ausgebreitet, von Zeit zu Zeit und so lange umgerührt, bis die Kerne nicht mehr klebrig sind. Alsdann werden sie in einen Strohhaufen zusammengeschüttet und den Winter über sitzen gelassen. Im folgenden Frühjahr oder Sommer zerstösst man sie gröblich und stellt durch Vermahlen mit Hafer, Buchweizen, Bohnen und Erbsen ein Mehl dar, welches zu 1/4 oder 1/3 Eicheln enthält. Dieses Mehl wird nun sowohl von Schweinen als Rindvieh, selbst von Pferden gern gefressen.

Nach einer Mittheilung der „Land- und Forstw.-Ztg. d. Prov. Preuss." 1870, No. 51 [2]) veranlasste in England eine massenhafte Verfütterung von Eicheln an Rindvieh eine in vielen Fällen der Rinderpest ähnliche Krankheit. Dieselbe scheint ihre Ursache mehr in einer Unverdaulichkeit und Anhäufung des Futters, als in einem wirklichen Gift zu haben; sie äussert sich durch eine auffallende Harnabsonderung, welcher in späterem Stadium Durchfall folgt. Neben Rindvieh hat man dieselbe Krankheit an Fasanen beobachtet, bei welchen Entzündung und Verstopfung des Darmkanals die Ursache war.

Fütterung mit denaturirtem Viehsalz.

Viehsalz, welches durch 10 pCt. Wermuth und 10 pCt. Eisenoxyd, ferner in anderen Proben durch 10 pCt. Gyps oder 20 pCt. Chlormagnesium denaturirt war, wurde nach Versuchen von E. Heiden [1]) in Gaben von

---

[1]) Landw. Zeit. f. d. Nordw. Deutschl. Vergl. Mitth. d. landw. Centr.-Ver. des Herzth. Braunschweig 1869/70, 127.

[2]) Neue landw. Zeitg. 1871, 70.

[3]) Amtsbl. f. d. landw. Vereine im Königr. Sachsen 1872 No. 11 u. 12 und Pr. Ann. d. Landw. Wchnbl. 1872, 876.

60 Grm. bei Ochsen und 25 Grm. bei Kälbern pr. Tag von den Thieren freiwillig und ohne Weigerung verzehrt.

Giftigkeit der Sumpfdotterblume und anderer Planzen.

Ueber die Giftigkeit der Sumpfdotterblume (Caltha palustris L.) berichtet J. Nessler[1]) Folgendes: Ein Stallhase, welcher schon früher ohne Nachtheil von der Sumpfdotterblume im grünen Zustande gefressen hatte, wurde 14 Tage mit anderem Grünfutter, dann 8 Tage, um ihn an Dürrfutter zu gewöhnen, mit Heu gefüttert. Nach diesen 8 Tagen erhielt er von den gleichen aber getrockneten Sumpfdotterblättern. Der Hase frass hiervon wie vom Heu, starb aber schon nach 12 Stunden. Bei der Section fand man Schlund und Magen entzündet, der Dickdarm war mit einer breiartigen Masse, die Harnblase mit einer dicklichen, trüben Flüssigkeit stark angefüllt, in welcher grosse, weisse Flocken schwammen.

Ein zweiter Versuch mit 2 Hasen, welche junge getrocknete Blätter der Sumpfdotterblume erhielten, lieferte unter denselben Erscheinungen ein gleiches Resultat, die Hasen starben nach 10—12 Stunden.

Die jungen getrockneten Blätter scheinen giftiger als die älteren zu sein.

Dammann fand[2]), dass, entgegen geläufigen Angaben, weder Kronenwicken (Coronilla varia L.), noch Wolfsmilch (Euphorbia Helioscopia L.), noch Wiesenschachtelhalm (Equisetum palustre), selbst wenn sie in bedeutenden Mengen verabreicht wurden, bei Schafen keine giftigen Wirkungen äusserten.

Dahingegen soll Wasserpfeffer (Polygonum Hydropiper L.) nach gen. Zeitschrift 1870, 319, bei Schafen und Pferdefenchel (Phellandrium aquaticum) bei Kälbern eine tödtliche Wirkung hervorgebracht haben[3]).

Ueber nachtheilige Folgen durch Grünfütterung des Bastardklee's bei Pferden.

Arbeitspferde erhielten[4]), nachdem die Fütterung mit Rothklee ein Ende genommen hatte, eben in Blüthe getretenen Bastardklee. Dieser, anfangs von den Thieren mit wahrer Gier verzehrt, wurde nach 10 Tagen hartnäckig verweigert. Die Schleimhäute der inneren Mundtheile zeigten sich bei sämmtlichen Pferden, ähnlich wie bei der Maulfäule, angeschwollen und wund, welches Leiden durch angemessenen Futterwechsel nach einiger Zeit gehoben wurde. Ausserdem waren bei denjenigen Pferden, welche sogenannte Abzeichen (weisse Füsse, Blässe, Stern) trugen, diese Körpertheile leicht angeschwollen und bedeckten sich in Folge einer eiweissartigen Ausschwitzung mit einem dicken Schorf, welcher erst durch Einreiben mit grauer Quecksilbersalbe, Baumöl und Terpentinöl beseitigt werden konnte. Diejenigen Pferde, welche kein Abzeichen hatten, darunter ein Roth- und zwei Schwarzschimmel, blieben von diesem Leiden verschont.

Arsenikfütterung.

W. Kopitz[5]) weist darauf hin, dass Arsenikbeifütterung zu einem

---

[1]) Wchnbl. d. landw. Ver. im Grossh. Baden 1870, No. 27 u. Neue landw. Zeitg. 1871, S. 237.

[2]) Der Landwirth 1870, Nr. 49 und Zeitschr. d. landw. Ver. f. d. Prov. Sachsen 1870, 288.

[3]) Der Wasserpfeffer enthält, wie dort bemerkt, einen scharfen, blasenziehenden Stoff.

[4]) Nach den „Industrie-Blättern" in Pr. Ann. d. Landw. Wchnbl. 1872, 85.

[5]) Pr. Ann. d. Landw. Wchnbl. 1872. 601.

sonst reichhaltigen Futter den für die Schlachtbank bestimmten Pferden in kürzester Zeit ein wohlgenährtes fleischiges Aussehen verleiht, dass dieselbe aber, wenn die Thiere später wieder für andere Zwecke bestimmt werden, nach Aussetzung dieses Mittels von sehr bösen Folgen sein kann. Die Thiere kränkeln alsdann an chronischen Darmleiden, gehen im Nährzustande enorm herunter, werden werthlos oder gehen schnell an Darmentzündung zu Grunde, oder es treten mehr oder minder heftige Kolikanfälle auf. Den letzteren Fall beobachtete Verf. an einem Pferde, bei dem er alle sonstigen möglichen Ursachen der Kolik berücksichtigend, keine genügende Erklärung für die Krankheit finden konnte. Die Kolik schwand aber sofort, als dem Pferde im Futter Arsenik verabreicht wurde, woraus Verf. schliesst, dass das Pferd früher mit Arsenik gefüttert sein musste.

Verwendung der Diffusionsschnitzel.

M. Märcker [1]) zeigt, dass die Trockensubstanz der nach dem Diffusionsverfahren gewonnenen Rübenrückstände in Folge ihres grösseren Gehalts an Eiweissstoffen ein werthvolleres Futter bilden, wie diejenige der beim Macerations- und Pressverfahren gewonnenen Masse. — Die Diffusionsrückstände ergeben im Mittel in der Trockensubstanz 1,306 pCt. Stickstoff gegen 0,8—1,0 pCt. in den Press- und Macerationsrückständen. — Allerdings geht auch bei dem Diffusionsverfahren ein nicht unerheblicher Theil, $^1/_3$ bis $^1/_2$ der ursprünglich in den Rüben vorhandenen stickstoffhaltigen Stoffen [2]), verloren, jedoch ist dieser Verlust nicht so gross wie bei den beiden anderen Methoden. Als Hauptnachtheil der Diffusionsrückstände bezeichnet Verf. den hohen Wassergehalt der Schnitzel und erinnert daran, dass z. B. ein Ochs, dem 10 Pfd. Trockensubstanz in Form von Schnitzeln mit 95 % Wasser gereicht werden solle, 200 Pfd. Schnitzel mit 190 Pfd. Wasser verzehren müsse, durch deren Erwärmung auf die Körpertemperatur dem Organismus grosse Wärmemengen unnütz verloren gehen. Verf. empfiehlt daher ein Nachpressen der Schnitzel, sei es in der Fabrik oder auf den Gütern. Eigene Versuche im Kleinen mit einer Schraubenpresse zeigten, dass die Schnitzel mit Leichtigkeit auf einen Trockengehalt von 35 pCt. zu bringen sind. Bei den frischen Schnitzeln geht durch diese Operation nur ein kleiner Theil ca. 3 pCt. der Trockensubstanz in die Pressflüssigkeit über, während bei den eingekuhlten Schnitzeln dieser Verlust, der vorzugsweise die N.-freien Extractstoffe betrifft, ein grösserer ist und bis zu 13 pCt. der Trockensubstanz beträgt.

Auch U. Kreusler [3]) weist darauf hin, dass durch Nachpressen der Diffusionsschnitzel nur ein unerheblicher Theil der Nährstoffe in die Pressflüssigkeit übergeht. Er fand in letzterer:

---

[1]) Journ. f. Landw. 1871. 290.

[2]) Unter diesen befindet sich auch mehr oder minder Salpetersäure, Asparagin u. Betain. Vergl. auch hierüber: Scheibler in der Zeitschr. d. Ver. f. Rübenzuckerindustrie im Zollverein 1871, April.

[3]) 1ter Bericht über die Thätigkeit d. Versuchsst. Hildesheim 1873. 32.

	1.	2.	3.
Wasser	98,872 pCt.	98,834 pCt.	99,662 pCt.
Proteïnstoffe	0,076 „	0,076 „	0,038 „
Zucker u. sonstige organ. Stoffe	0,255 „	0,252 „	0,195 „
Kali	0,021 „	0,022 „	0,014 „
Phosphorsäure	0,004 „	0,011 „	0,005 „
Sonstige Mineralstoffe	0,138 „	0,129 „	0,071 „
Sand, Thon	0,634 „	0,676 „	0,015 „
Also im Ganzen feste Bestandtheile	1,128 „	1,166 „	0,338 „

Der Verlust an Nährstoffen ist mithin nur äusserst gering gegenüber den Vortheilen, welche die Schnitzel durch Entziehung des Wassers in Folge des Nachpressens erfahren.

W. v. Nathusius [1]) hält den Verlust an Stickstoff (resp. Eiweiss) jedoch für erheblicher, indem nach einer Berechnung die Trockensubstanz der Diffusionsschnitzel ca. 3,90 pCt. Stickstoff enthalten musste, während die directe Bestimmung nur 1,25 % und 1,265 % Stickstoff ergab. Immerhin aber bilden auch nach seiner Ausführung die Diffusionsrückstände ein werthvolleres Futter, als die gewöhnliche Pressmasse.

Zur Aufbewahrung der Diffusions-Rückstände empfiehlt Schmidt-Wulferstedt [2]), dieselben gleichzeitig mit den vorhandenen Rübenköpfen in etwa 5 Fuss tiefe und 10 Fuss breite, trockengelegene Gruben mit durchlassendem Untergrunde einzumitten, den Haufen zur Abhaltung der Luft mit einer Lehmschicht zu überstreichen und dann mit Erde zu bedecken. Die nach 8 Wochen reife Futtermasse wird Kühen in 2 Rationen mit Stroh- und Heuhäcksel, Schafen in einer Ration mit Kaff gemengt, verabreicht. Gleichzeitig erhalten die Thiere etwas Oelkuchen, Schrot, Kleie und Malzkeime.

A. Pubetz [3]) hat sich ebenfalls mit der Frage über die zweckmässigste Verwendung der Diffusionsschnitzel beschäftigt und empfiehlt, wie M. Märker, dieselben auszupressen. Die ausgepressten Schnitzel sollen dann in ausgemauerte und auscementirte Gruben von 1 1/3 Meter Tiefe gefüllt und gut zusammengetreten werden. Bei Mastvieh hält Verf. die Darreichung saurer Presslinge oder Schnitzel am zweckmässigsten, für Milchkühe die Darreichung frischer Rückstände. Folgende Futterrationen haben sich nach seinen Erfahrungen gut bewährt:

	Für Mastvieh u. Milchkühe,		für Pferde,	für Schafe
Schnitzel	100 Kilo	. . . .	100 Kilo	100 Kilo
Heu	50 „	. . . .	50 „	50 „
Häcksel	100 „	Haferschrot	50 „	— „
Kleie	20 „	. . . .	20 „	20 „

Ueber zweckmässige Verwendung der Abfälle aus Stärkefabriken von J. König [4]).

Verwendung der Stärkefabrikabfälle.

Bei Verfütterung von Schlempe aus einer Stärkefabrik im Fürstenthum Lippe wurden verschiedene schädliche Wirkungen beobachtet; es

[1]) Zeitschr. d. landw. Ver. d. Prov. Sachsen 1871. 33.
[2]) Ibidem 1871. 27.
[3]) Oecon. Fortschritte 1872. 154.
[4]) Landw. Zeit. f. Westf. u. Lippe 1872, 161.

zeigte sich, dass z. B. Saug-Ferkel bei Verabreichung der Schlempe an das Mutterschwein nach und nach abmagerten und schliesslich zu Grunde gingen, dass bei Rindern Knochenbrüchigkeit eintrat und Kühe ihre Milch verloren.

Die chemische Untersuchung der Schlempe, welche den ersten aus der Stärke führenden Flüssigkeit sich niederschlagenden Absatz bildet, ergab, auf Trockensubstanz berechnet, eine den Getreidekörnern ähnliche organische Zusammensetzung und liess keine schädlichen Stoffe erkennen. Anders aber verhielt es sich mit den Mineralbestandtheilen. Es enthielt in 100 Trockensubstanz:

	Weizen-,	Reis-,	Maisschlempe
Reinasche . . .	0,97 %	0,74 %	1,39 %
Darin in Procenten der Asche:			
Kali	2,05 %	1,34 %	2,37 %
Kalk	11,66 „	14,09 „	14,83 „
Phosphorsäure . .	17,17 „	16,75 „	9,89 „

Hiernach berechnet sich in 100 Pfd. Trockensubstanz der Schlempe im Vergleich zu den Körnern:

	Kali Grm.	Kalk Grm.	Phosphorsäure Grm.
Weizenschlempe .	9,95	56,5	82,0
Weizenkörner . .	307,0	33,0	463,0
Weizenkleie . . .	824,0	97,0	1579,0
Reisschlempe . .	4,7	52,2	64,5
Reiskörner (geschält)	42,5	6,5	104,5
Maisschlempe . .	16,3	104,5	69,5
Maiskörner . . .	211,0	17,0	340,0

Vorzugsweise sind es daher Kali und Phosphorsäure, welche der Schlempe gegenüber den Körnern fehlen, während der Kalk nicht in dem Masse ausgewaschen zu werden scheint.

J. König empfiehlt daher auf 100 Pfd. halbtrockene Schlempe 4—5 Pfd. Holzasche und 1—1½ Pfd. praecipitirten 3 basich-phosphorsauren Kalk zuzusetzen.

U. Kreusler[1]) weist darauf hin, dass auch Kartoffelpülpe aus einer Stärkefabrik verhältnissmässig arm an Mineralstoffen ist, und glaubt ebenfalls einen derartigen Zusatz empfehlen zu müssen.

Liebig'sche Kälbersuppe.

Als Ersatz der Milch zur Aufzucht der Kälber hat Frhr. v. Rothenhan[2]) mit Vortheil die Liebig'sche Suppe verwendet, welche besteht aus: 1 Liter Wasser, 1 Liter abgerahmter Milch, 4 Lth. geschrotenem Malz, 4 Lth. Weizenmehl und 90 bis 100 Tropfen einer Lösung von doppelt-kohlensaurem Kali.

Die ganze Mischung wird nach Umrühren und ½ stündigem Stehen einmal aufgekocht und dann durch eine Gaze filtrirt.

v. Liebig empfiehlt das Weizenmehl (280 Grm.) mit 4 Liter Wasser und 2 Liter Milch zunächst zu einem Mehlbrei klar aufzukochen. Dem

[1]) 1ter Bericht über die Thätigkeit der Versuchsst. Hildesheim 1873. 27.
[2]) Journ. f. Landw. 1872, 495 nach der Zeitschr. d. landw. Ver. f. Baiern 1872 (Novemberheft).

Mehlbrei wird alsdann der Rest der Milch (2 Liter), 36 Grm. Kalilösung (2 Theile doppeltkohlensaures Kali in 11 Theilen Wasser), und das geschrotene Malz (280 Grm.) zugesetzt, das ganze nochmals nach ½ stündigem Stehen an einem warmen Ort aufgekocht und durch Gaze filtrirt.

Diese Suppe, welche mit der Milch die gleichen Nährbestandtheile hat, zeichnet sich ausserdem durch ihre Billigkeit gegenüber der Milch aus, sie hat pr. 8 Liter etwa einen Werth von 19 Kr., während 8 Liter Milch einen Werth von mindestens 32 Kr. haben.

In der Zeitschr. des landw. Vereins f. d. Prov. Sachsen 1871, 59 wird als Ersatz der Milch für Kälber statt des Heuthee's eine aus 8 Liter Wasser, 3 Pfd. Hafermehl, 1½ Pfd. Leinkuchenmehl und 10 Lth. Leinöl hergestellte Suppe empfohlen, die in ihrem Gehalt an Nährstoffen ungefähr 10 Quart Milch gleich zu erachten ist.

Heuthee.

R. Martiny und Sievert[1]) theilen günstige Erfolge über Heuthee bei Aufzucht der Kälber mit. Der Heuthee wird durch Uebergiessen von gut gewonnenem, zu Häcksel geschnittenem Grummet (1 Kilo) mit 4 Liter kochendem Wasser und durch 8- bis 9stündiges Stehenlassen gewonnen. Der Extract wird den Kälbern im Alter von 8 Tagen unter Abzug einer entsprechenden Quantität süsser und zuletzt sauerer Milch bis zu einer Höhe von 3 bis 4 Liter pr. Tag verabreicht. Ein auf diese Weise aufgezogenes Kalb hatte nach 71 Tagen 49,5 Kilo Lebendgewicht, und stellten sich die Kosten für 1 Kilo Lebendgewichtszunahme zu 9 Sgr.

Nach Mittheilungen in No. 46 u. No. 53 d. landw. u. forstw. Zeitung der Prov. Preussen 1870 und No. 1 1871 bewährt sich der Heuthee nur bei Zuchtkälbern, nicht aber bei Mastkälbern.

Ob kalte oder warme Fütterung.

Bezüglich der Frage: Ob kalte oder warme Fütterung des Rindviehes im Winter: erinnert Delius[2]) daran, dass zur Erwärmung einer Futtermasse von 0° auf 30° des Magens, bestehend aus 30 Pfd. Heu und 120 Pfd. Wasser, welche etwa 1 Stück Grossvieh täglich verzehre, nahezu 13 Lth. Steinkohlen entsprechend 26 Lth. Stärkemehl nothwendig seien. Ausserdem trete durch die kalte Fütterung eine Verdauungsstörung ein; es gehe durch die Erwärmung der Futtermasse eine gewisse Zeit im Verdauungsgange, der ebenso regelmässig verlaufe wie der Gang einer Uhr, unbenutzt vorüber. Die Erwärmung der kalten Futtermasse kann in den 3 Rationen pr. Tag nahezu je 40 Minuten (zusammen 120 Minuten) in Anspruch nehmen, in welchen der Magen eines Stück Grossvieh 1¼ Pfd. Nährstoff = 2½ Pfd. Heu hätte verarbeiten können. Es gehen somit im Ganzen 2 Pfd. Nährstoff = 4 Pfd. Heu = 1½ Quart Milch täglich verloren, wenn die Futtermasse bei 0° verabreicht wird. Der Verlust wird durch Verabreichung bei 8° bis 10° etwas geringer, aber doch noch immerhin zu beachten sein, wesshalb Verf. eine Verabreichung des Futters von 30° Wärme als sehr vortheilhaft empfiehlt.

---

[1]) Milchzeitung 1872, 113 u. 264.
[2]) Zeitschr. d. landw. Centr.-Ver. der Provinz Sachsen 1870, 13.

Thierphysiologische Untersuchungen und Fütterungsversuche.

Quelle der Muskelkraft.

Ueber die Quelle der Muskelkraft von Justus v. Liebig.[1]) In einer grösseren Abhandlung „über die Gährung und die Quelle der Muskelkraft“ sucht v. Liebig im bezeichneten III. Abschnitt seine frühere Ansicht über den thierischen Ernährungsvorgang aufrecht zu erhalten, wonach er unter Anderem behauptet, dass in der Umsetzung der stickstoffhaltigen Bestandtheile des Muskels die Quelle der mechanischen Effecte des thierischen Körpers gesucht werden muss. Diese Frage ist aber, wie v. Liebig jetzt zugesteht, durch einen selbstverschuldeten irrigen Schluss verwirrt worden. Denn wenn in dem Umsatz der Muskelsubstanz die Quelle der Muskelkraft liegt, und das letzte stickstoffhaltige Product dieses Umsatzes der Harnstoff ist, so muss sich aus der Menge des Harnstoffes die Arbeitsleistung erschliessen lassen.

Nun bleibt aber nach vielfachen Versuchen die secernirte Harnstoffmenge bei völliger Ruhe wie bei starker Arbeit im wesentlichen gleich, sie richtet sich nach den bekannten Versuchen von Bischof und Voit am Hunde einzig nach der Eiweisszufuhr, und kann somit nicht mehr als Mass für die Arbeitsleistung, sondern nur als Grösse für den Eiweissumsatz gelten.

v. Liebig tritt sodann der durch die Versuche von Frankland, Wislicenus und Fick hervorgerufenen Anschauung entgegen, wonach die Arbeit des Organismus nichts weiter als die in mechanischen Effect umgesetzte Wärme ist, welche vorzugsweise durch die Verbrennung der stickstofffreien Stoffe erzeugt wird. Aus diesen Versuchen ist gefolgert, dass die nach dem Eiweissumsatz gemessene Wärme nicht hinreicht, die von dem Organismus geleistete Arbeitsgrösse zu decken, dass hierfür auch noch die durch die Verbrennung der stickstofffreien Stoffe erzeugte Wärme in Anspruch genommen werden muss. v. Liebig sucht nun zu beweisen, dass uns die directe Verbrennungswärme der organischen Stoffe kein Mass für die Wärmegrösse liefern kann, welche möglicherweise durch ihre Verbrennung im Organismus hervorgerufen wird. Er weist z. B. darauf hin, dass dem Traubenzucker in der einfachsten Zusammensetzung folgende Formel zukommt, nämlich $\frac{H}{CO}$. Denkt man sich nun, dass die 6 Grm. C in 15 Grm. Zucker sich direct mit 16 Grm. O verbinden, so entstehen 6 × 7838 Wärmeeinheiten = rund 47000 W. E. Verbindet sich aber zuerst 1 Grm. Wasserstoff mit 8 Grm. Sauerstoff und die anderen 8 Grm. mit dem Rest CO = Kohlenoxyd, so entstehen:

1. durch Verbrennung des H	34533	Wärmeeinheiten
2. „ „ „ CO	34384	„
Summe	68917	W.-E.

also im letzten Falle rund mehr 21900 W.-E.

[1]) Ann. d Chem. u. Pharm. 1870, **153**. Neue Reihe 77, 157. Vergl. diesen Jahresbericht 1867, 286.

Ferner liefert nach Frankland durch directe Verbrennung 1 Grm. Rohrzucker 3348 W.-E., also 171 Grm. (1 Atom) $171 \times 3348 = 572508$ W.-E.

Nun geben 171 Grm. Rohrzucker rund 88,5 Grm. Alkohol und 1 Grm. Alkohol nach Bestimmungen von Dulong, Despretz und Favre 6981 W.-E., mithin 88,5 Grm. Alkohol 617818 W.-E.

Dazu kommt noch die Wärme, welche bei der Gährung des Zuckers frei wird und 22743 W.-E. beträgt. Man erhält somit aus 171 Grm. Zucker:

a. wenn sie der Gährung unterworfen werden	640561	W.-E.
b. bei ihrer directen Verbrennung nur . . .	572508	„
Mithin weniger	68053	W.-E.

Ferner weist Liebig darauf hin, dass z. B. ein Hefetheilchen nach Pasteur sein 60faches und wie er (Liebig) glaubt sein 100faches Gewicht Zucker zum Zerfallen bringe. Diese Spaltung hat eine beträchtliche Wärmeentwicklung und eine mechanische Wirkung zur Folge, es liefert nach directen Bestimmungen von Dubrunfaut 1 Grm. Zucker in der Gährung 127 W.-E., mithin nach Pasteur 1 Grm. Hefe 60×127 W.-E. $= 7620$ W.-E., welche nach Liebig 1 Grm. Hefe durch directe Verbrennung nicht hervorbringen würde.

Liebig ist daher der Ansicht, dass die Verbrennungsvorgänge im Organismus ganz anders verlaufen, als ausserhalb desselben, dass wir namentlich von der Verbrennungswärme der stickstoffhaltigen Stoffe nicht auf ihre Wirkung im Organismus schliessen dürfen, weil sie bekanntlich zu den unverbrennlichsten Stoffen gehören. Die hoch zusammengesetzten Stickstoffverbindungen unterliegen stets zuvor einer Spaltung in ein stickstoffreicheres und ein daran ärmeres oder stickstofffreies und kohlenstoffreicheres Product, die dann zuletzt in Kohlensäure, Wasser und Ammoniak übergehen. Gerade in dieser Spaltung erblickt Liebig die Kraftquellen, und nimmt an, dass die Bewegung, welche die Stickstoffverbindungen bei ihrem Zerfall hervorbringen, nicht auf ihrer Verbrennung durch Sauerstoff, und dem Umsatz der Wärme in Bewegung, sondern auf der bei ihrem Zerfall freiwerdenden Spannkraft beruht, die in ihnen während ihrer Bildung (in der Pflanze) angehäuft ist.

Bei dieser Spaltung der Stickstoffsubstanz des Muskels entsteht nie direct Harnstoff, weil er niemals im Muskel gefunden wurde und folgt daraus, dass Harnstoff und Muskelarbeit in keiner directen Beziehung stehen.

Auch das Fleischextract unterzieht v. Liebig einer Besprechung; er glaubt dasselbe als ein Arbeit ersparendes und Kraft erhöhendes Nahrungsmittel bezeichnen zu dürfen.

Die Ansicht Voit's über die Fettbildung im Thierkörper aus den stickstoffhaltigen Stoffen weist v. Liebig als eine willkürliche Annahme zurück.

Vorstehende und andere aus Versuchen gezogene Schlussfolgerungen v. Liebig's sind von C. Voit[1]) in einer längeren Abhandlung: „Ueber die Entwickelung der Lehre von der Quelle der Muskelkraft und einiger Theile der Ernährung seit 25 Jahren" zum Theil berichtigt, zum Theil wiederlegt oder auf das richtige Mass ihrer Tragweite zurückgeführt.

---

[1]) Zeitschr. f. Biologie 1870, 305.

Wenn wir die in ersterer Abhandlung niedergelegten Ansichten aus Pietät für den nunmehr verstorbenen grossen Chemiker und Begründer der physiologischen Chemie gleichsam als sein Schwanengesang in kurzen Umrissen wiedergeben zu müssen glaubten, so müssen wir wegen der limitirten Grenze dieses Berichtes verzichten auf letztere Ausführungen weiter einzugehen, ohne aber diesen dadurch weniger Werth und Wichtigkeit als ersteren beilegen zu wollen.

Denselben Gegenstand bespricht Joh. Ranke in seiner Schrift: „Die Blutvertheilung und der Thätigkeitswechsel der Organe, Leipzig 1871", auf welche wir ebenfalls nur verweisen können. J. Ranke (S. 15) kommt durch seine Betrachtungen über die Quelle der Muskelkraft zu dem Schluss dass allen bisherigen Erklärungsweisen der gemeinsame Irrthum zu Grunde liegt, dass von den Beobachtungen am Gesammtstoffwechsel ein Rückschluss erlaubt sei auf den Stoffwechsel einer einzelnen Organgruppe, speciell der Muskeln.

I. Bienen- und Seidenzucht.

Physiologisch-anatomische Studien über die Biene.

Physiologisch-anatomische Studien über die Biene haben Gr. Fischer[1]) und C. Th. E. v. Siebold[2]) zu sehr interessanten Resultaten geführt.

Gr. Fischer giebt zunächst einige Grössen- und Gewichtsverhältnisse der Königin, Arbeiterinnen und Drohnen etc., wie folgt:

	Königin	Arbeiterin
1. Gewicht	161 Mgrm.	93 Mgrm.
2. Länge von der Stirnfläche bis zur Hinterleibsspitze	17 mm.	12,5 mm.
3. Kopf vom Scheitel bis zur Oberkiefer-Spitze	3,32 „	3,85 „
4. Kopf vom Scheitel bis zur Rüssel-Spitze	5,0 „	7,66 „
5. Rüssellänge vom Mund ab . . .	1,67 „	3,81 „
6. Hinterleib	9,0 „	6,66 „
7. Flügelweite	23,0 „	21,50 „

Gewichtsvergleichungen:

	Königin		Drohne		Brutbiene		Trachtbiene	
	Mgrm.	pCt.	Mgrm.	pCt.	Mgrm.	pCt.	Mgrm.	pCt.
Ganzer Körper . .	133,5	100	220	100	—	—	—	—
Kopf- u. Bruststück .	62,0	46	121	55	50	—	43,5	—
Kopf	7,5	5,6	21	9,6	11	—	9,1	—
Bruststück	54,5	40,4	100	45,4	39	—	34,4	—
Hinterleib	71,5	54	99	45	—	—	—	—
Kopf- u. Bruststück .	—	100	—	100	—	100	—	100
Kopf	—	12	—	17,2	—	22	—	20,4
Brust	—	88	—	82,8	—	78	—	79,1

[1]) Eichstädter Bienenztg. 1871. 128.
[2]) Ibidem 1872. 280 u. s. f.

Sodann zieht Fischer den Futtersaft, womit die Brutbienen die Made, sobald sie aus dem Ei kriecht, speisen, in Betracht und findet, dass er von sauerer Reaction, sehr eiweisshaltig und reich an Fett ist. Dieser Futtersaft kann nicht etwa aus dem stickstofffreien Honig, sondern muss aus dem Pollen gebildet sein, und zwar durch ein besonderes Organ der Biene, da er mehr als mechanisch veränderter Pollen ist. In der That hat nun Fischer Speicheldrüsen aufgefunden, deren Inhalt sämmtliche Reactionen des Futtersaftes theilt, so dass der Futtersaft als das Secret dieser Drüse angesehen werden muss. Die Menge des Inhalts des Drüsenapparats betrug in einem Falle:

	Brutbienen	Trachtbienen
Anzahl der Köpfe	22 Stück	22 Stück
Darunter mit hohlem Apparat .	2 „	2 „
Gewicht der Bienen	220 Mgrm.	270 Mgrm.
Inhalt der Speicheldrüse . . .	12,27 „	10,00 „

Nach den Untersuchungen von Fischer und denen v. Siebold's, welcher die Angaben Fischer's zum Theil berichtigt, muss man drei Drüsensysteme unterscheiden: 1. die unteren Kopfspeicheldrüsen, 2. die oberen Kopfspeicheldrüsen und 3. die Brustspeicheldrüsen. Ein jedes dieser drei Drüsensysteme besteht aus einer rechten und linken Drüsenmasse, sowie aus einer Reihe von rechten und linken Drüsenausführungsgängen. Vollständig ausgebildet sind die drei Systeme nur bei den Arbeitsbienen, die Königin besitzt nur das zweite und dritte vollständig, von dem ersten nur die beiden Mündungen, während bei den Drohnen auch letztere fehlen. Ausserdem sind bei den Königinnen und den Drohnen das zweite und dritte System nie so stark entwickelt wie bei den Arbeitsbienen und daraus folgt wohl, dass diesen Absonderungsorganen ein wichtiger chemischer Einfluss auf die verschiedenen Stoffe, welche in fester oder flüssiger Form mit den Secreten jener Organe in Berührung kommen, einzuräumen ist. Aber nicht bloss bei der Futtersaftbereitung wird sich dieser Einfluss der Secretionsorgane geltend machen, auch bei der Honigbildung dürften sie sich, wie v. Siebold meint, betheiligen und nicht minder auf die Beschaffenheit des zum Aufbau der Waben dienenden Wachses einen Einfluss ausüben.

Temperatur im Bienenstock.

Helm[1]) hat folgende Temperaturen im Bienenstock gefunden:

Temperatur (Réaumur) der atmosphärischen Luft,	der Luft im Stocke	im Winterlager od. Brutnest:
18—24° Kälte	3— 4° Kälte	5— 6° Wärme
6—12° „	3— 4° Wärme	9—12° „
1— 6° Wärme	11—12° „	17—18° „
12—18° „	18—19° „	23—24° „
24—32° „	27—28° „	27—28° „

Die Italiener Biene fängt bei 12° R. äusserer Lufttemperatur an Brut anzusetzen, die deutsche bei 18° R. Die höchste Wärme zur Brutzeit ist 24—26° R. Bei 34—36° Wärme im Innern des Stockes, auf

[1]) Jechl's land- u. forstw. Wochenbl. 1870. 49.

welche Temperatur der Stock leicht durch Bestrahlung der Sonne gebracht wird, verliert der Wachsbau seine Starrheit und wird weich.

Gewichsveränderungen im Bienenstock.

Ueber Gewichts-Veränderungen im Bienenstock giebt v. Gorizzetti[1]) folgende Zahlen:

Jahr	Tage	Zeit von — bis	Gewichts- Abnahme Einzelne Pfd.	Abnahme Einzelne Lth.	Abnahme Gesammt- Pfd.	Abnahme Gesammt- Lth.	Zunahme Einzelne Pfd.	Zunahme Einzelne Lth.	Zunahme Gesammt Pfd.	Zunahme Gesammt Lth.	Bemerkungen.
	28	11. Mai — 31. Mai					17	31	20	27	Frühlings-Tracht
		1. Juni — 8. Juni					2	8			
	63	9. Juni — 30. Juni	5	18	9	1					
1867		1. Juli — 31. Juli	3	15							
		1. Aug. — 10. Aug.									
	19	11. Aug. — 29. Aug.							26	29	Haiden-blüthe
1868		30. Aug. 1867 bis 29. April 1869.			14	28					
Summa im Jahr 18⁶⁷/₆₈					23	29			47	24	
	36	30. April — 31. Mai					20	10	24	24	Frühlings-tracht
1868		1. Juni — 5. Juni					4	14			
	63	6. Juni — 30. Juni	8	3	12	19					
		1. Juli — 31. Juli	4	15							
		1. Aug. — 7. Aug.	—	1							
	18	8. Aug. — 25. Aug.							19	26	Haiden-blüthe
	35	26. Aug. — 30. Sept.	5	23	5	23					
		1. Oct. — 31. Oct.	—								

Pollen- und Wachsbildung.

Ueber Pollen- und Wachsbildung von W. v. Schneider[2]).

Verf. stellt zunächst fest, dass entgegen älteren Angaben der reine Honig keinen Stickstoff[3]) enthält, während sich im käuflichen unreinen Honig 0,4 pCt. Stickstoff ergab. Der in Untersuchung genommene pfälzer Pollen war noch in Wachswaben eingeschlossen, der brandenburger bereits vom Wachs befreit; beide Proben bildeten eine gelbbraune, klebrige, süsslich schmeckende Masse von angenehmem Geruch. Dieser Pollen ist von Bienen eingestampfter Blüthenstaub. Die wässerige Lösung, welche vom Pollen 69,43 pCt. aufnahm, enthielt ausser Pflanzenfibrin und Kleber als stickstoffhaltigen Körper Pepton. Im Uebrigen war die Zusammensetzung des Pollens, wie folgt:

Wasser	Asche	Eiweiss	Zucker	Fett, Fettsäuren, Cerotinsäure, Myricin, Oelsäure	Pollenhäute	Pectinstoffe
29,89	3,08	17,81	25,12	8,98	7,56	7,42 pCt.

In 0,3620 Grm. Asche:

Sand + Kieselerde	Kalk	Phosphorsäure	Eisenoxyd	Kali
0,0910	0,0246	0,1199	0,0103	0,1062 Grm.

[1]) Eichstädter Bienenztg. 1870. 230.

[2]) Ann. d. Chem. u. Pharm. 1872. **162.** 235.

[3]) J. Nessler jedoch findet (Wochenbl. d. landw. Ver. im Grosshrzgth. Baden 1871. 379.) im reinen Honig 1,25 pCt. eiweissartige Körper. Der Honig hatte 80,80 pCt. Trockensubstanz mit 0,23 pCt. Asche.

Verf. bespricht sodann die von Hoppe-Seyler[1]) beigebrachte Anschauung, dass die Bienen das Wachs nicht produciren, sondern einfach aus den Pflanzen, in deren Fett sich Wachs (Cerotinsäure etc.) befindet, übertragen. Hiernach müsste sich das Wachs in dem Pollen oder den Nectarien vorfinden, da diese ausser Honig die einzige Nahrung der Bienen bilden. Der Pollen aber enthält nur sehr wenig Wachs (höchstens 3,3 pCt. nach Verf.) und da die Bienen bei einer Nahrung von wachsfreiem Honig unter Zugabe von Pollen dauernd Wachs zu produciren vermögen, so ist klar, dass die Wachsbildung eine eigene Function der Bienen ist.

Ebenso unhaltbar findet Verf. die von C. Voit[2]) vertretene Ansicht, wonach die Bienen das Wachs nicht aus den Kohlenhydraten, sondern aus dem Eiweiss des Pollens bilden. Voit stützt sich auf einen Versuch von Berlepsch, welcher fand, dass Bienen durch Zugabe von 117 Grm. eiweisshaltigen Pollen 33 Grm. Wachs mehr producirten, als wenn dieser nicht beigefüttert wurde.

Nach der vorstehenden Untersuchung enthält aber der Pollen nur 12,8—19,2 pCt. Eiweiss, nach welchem Gehalt 117 Grm. Pollen unter der Voit'schen Annahme, dass aus 100 Eiweiss 33,5 Harnstoff und 51,4 Fett oder 46,8 Harnsäure und 46,7 Fett entstehen, höchstens 6,9 bis 10,4 Fett oder 6,5—9,7 Grm. Wachs zu liefern im Stande sind. Selbst unter Zuhülfenahme der ganzen gefundenen Menge Wachs und Fett würden erst gegen 22 Grm. Wachs resultiren, während 117 Grm. Pollen 33 Grm. Wachs lieferten und ist hiernach nicht anzunehmen, dass die Bienen das Wachs aus dem Eiweiss des Pollens produciren.

Hieran mag sich eine Analyse des Pollens von Louis Aubry[3]) anschliessen, welcher pr. 100 Theile Pollen fand:

Wasser	Asche	In Wasser lösliche Substanz	Rückstand (vorzugsweise Pollenhäute)
12,307 pCt.	3,115 pCt.	69,592 pCt.	30,408 pCt.

Der wässerige Auszug enthielt:

	pr. 100 Theile Substanz:	pr. 100 Theile getrockneten Extracts:
Zucker	24,138 pCt.	42,137 pCt.
Phosphorsäure	0,647 „	1,129 „
Stickstoff	1,311 „	2,228 „

Futtersaft.

Der Futtersaft der Bienen hat nach R. Leuckart[4]) folgende Zusammensetzung:

Wasser	19,17 pCt.
In Aether löslich (Wachs und wenig Fett) . . .	21,78 „
In Alkohol (82 pCt.) löslich (Zucker etc.)	2,60 „
In verd. Kalilauge löslich (Proteïn u. Farbstoff). .	16,29 „
Unlöslicher Rückstand (Pollen, Haar, Pflanzentheile etc.)	40,16 „

[1]) Ber. d. deutschen chem. Gesellsch. Berlin 1871. 810.
[2]) Ueber die Entwickelung der Lehre von der Quelle der Muskelkraft und einiger Theile der Ernährung seit 25 Jahren von C. Voit. München 1870.
[3]) Eichstädter Bienenztg. 1871. 130.
[4]) Ibidem 1871, 230.

Wachsbau.

Collin[1]) sucht durch Zahlen nachzuweisen, dass die Bienen im Freien und bei guter Witterung nicht 3 Theile Honig verbrauchen, um einen Theil Wachs zu erzeugen; die Wachsproduction kostet nur wenig Honig, wenn es aber den Bienen an Waben fehlt, so haben sie manchmal einen grossen Honigverlust.

Faulbrut der Bienen.

Ueber die Faulbrut der Bienen ist viel geschrieben, aber wenig Neues zu Tage gefördert, ebensowenig Klarheit in die Sache gebracht. Die einen erblicken in den Pilzen die Ursache der Krankheit, die anderen nur die Wirkung.

E. Hallier[2]) hat, wie überall, so auch hier, übereinstimmend mit Preuss[3]) in den faulbrütigen Zellen und besonders in den faulen Maden einen Pilz, Micrococcus (Kernhefe eines Pilzes), gefunden. In 4 Fällen entwickelte sich jedesmal aus der Kernhefe ein anderer Pilz, aber in jeder Wabe fand sich nur ein ganz bestimmter Pilz vor. Die ausschlüpfenden Bienen waren in allen Theilen ihres Gewebes frei von Hefe, schienen nie von innen heraus zu erkranken, sondern immer von aussen nach innen in Fäulniss überzugehen. Verf. hält daher die Faulbrut für keine specifische Krankheit, sondern für Fäulniss überhaupt, welche durch verschiedene Pilze eingeleitet werden kann. Der Micrococcus wird von aussen durch Bienen in die Stöcke getragen.

Auch Cornallia[4]) erblickt die Ursache der Faulbrut in den Pilzen und bestätigt die Gegenwart des von Preuss erkannten Cryptococcus alveaxis.

Als Heilmittel der Faulbrut werden dem entsprechend übermangansaures Kali, Karbolsäure oder auch Kalkwasser empfohlen.

Gr. Fischer[5]) tritt mit einer neuen Faulbruttheorie auf; dieselbe schliesst sich eng der Ansicht v. Liebig's über die Seidenraupenkrankheit und Pflanzenkrankheiten an. Darnach wird die Entstehung der Faulbrut vorbereitet durch allgemeinen Nahrungsmangel der Bienenstöcke, insbesondere durch unzureichende Vorräthe für den Winter und trachtlosen Vorfrühling. Pollenmangel ist die nächste (äussere) Ursache der Faulbrut. Diese Ansicht sucht Fischer durch practische Erfahrungen der Bienenzüchter zu begründen und setzt auseinander, dass die nächste Folge der wiederholten und fortgesetzten Fütterung eines Bienenvolks die Anregung und rasche Steigerung des Bienenansatzes ist, dass sich in Folge dessen ein Missverhältniss zwischen Brut und Brutbienen herausstellt, welches als die andere Ursache der Faulbrut bezeichnet werden muss. Dem entsprechend nimmt ab oder verschwindet die Krankheit nach Anwendung aller jener Massregeln, welche dem Brutansatz Schranken setzen oder denselben vermindern, nämlich: die Verkleinerung des Brutlagers, das Auffangen der Königin etc. Den Hauptbeweis für die Behauptung, dass die Faulbrut eine quantitativ und qualitativ mangelhafte Ernährung der Brut und eine Degeneration der nachfolgenden Bienengeschlechter ist, erblickt

---

[1]) Eichstädter Bienenztg. 1872. 142 u. 190.
[2]) Ibidem 1870. 2.
[3]) Vergl. diesen Jahresb. 1868/69. 524.
[4]) Eichstädter Bienenzeitung, 1870. 58.
[5]) Ibidem 1871. 105 u. 125.

Verf. in der zuverlässigen Heilmethode: Ersatz des entkräfteten Ammengeschlechts durch gesunde vollkräftige Thiere aus einem gesunden Stock mittelst reifer, am Auskriechen stehender Brut oder mittelst Zutheilung einer genügenden Zahl junger Ammen aus dem Brutlager gesunder Völker.

Vorstehende zwei Ansichten über die Ursachen der Faulbrut sowie die von C. Lambrecht [1]), welcher die Entstehung einem verdorbenen in Gährung begriffenen Futter zuschreibt, sind von practischen Bienenzüchtern in genannter Zeitschr. zahlreichen Erörterungen unterzogen, welche im Ganzen der ersten Ansicht, der Entstehung der Faulbrut durch Pilze, das Wort reden.

Ausbrüten der Seidenwürmer.

Um das Auskriechen der jungen Raupen zu ungewöhnlicher Zeit zu verhindern, empfiehlt M. E. Daclaux [2]) das Ei zunächst bei 15—20 ⁰ C. aufzubewahren, ungefähr 3 Monate vor der Zeit des Auskriechens 14 Tage lang der Kälte auszusetzen und dann in gewöhnlicher Weise zu behandeln. Umgekehrt kann man bewirken, dass ein Ei vor der gewöhnlichen Zeit auskriecht, wenn man es 20 Tage, nachdem es gelegt wurde, etwa 2 Monate der Kälte aussetzt und dann in normaler Weise weiter behandelt.

Von der Anwendung grosser Wärme bei Aufbewahrung der Eier, womit ein zu schnelles Ausschlüpfen und allerlei ungünstige Erfolge verbunden sind, ist man in Japan und Frankreich abgegangen und wählt möglichst kalte Aufbewahrung. E. de Masquard [3]) schlägt vor, die Eier in einem nach Norden gelegenen Zimmer zu überwintern und N. Ovid Jouanin [3]) will sogar die Eier in Mitte des ewigen Schnee's auf dem Mont-Cenis aufbewahrt wissen.

Carret [4]) hält die durch Anwendung hoher Temperatur erzielte Frühreife der Raupen der Entwickelung und Coconbildung derselben keineswegs für nachtheilig, sondern sogar für förderlich. Die Eier wurden bis zum 5ten Lebenstage der jungen Raupen bei 30 ⁰ C. aufbewahrt, von da ab bis zur Vollendung der Cocons die Temperatur bis auf 35 ⁰ gesteigert und zeigten sich die Cocons sowohl in Qualität als Quantität befriedigend.

Zucht der Seidenraupen im Freien.

Hagen [5]) ist es gelungen, die Seidenraupe ohne künstliche Wärme im Freien nur geschützt gegen Vögel und Regen zu ziehen und glaubt Verf., dass dieses in unserem Klima allgemein möglich sein wird. Die einzelnen Lebensperioden werden dadurch nur etwas verlängert; statt der 37—39 Zuchttage sind 60—61 erforderlich, dafür aber hat man gesunde und kräftige Thiere, keine Treibhauspflanzen und keine Krankheiten.

Auch Gintrac [6]) constatirt durch 4jährige Beobachtung, dass reine und ununterbrochen erneuerte Luft das wirksamste Mittel ist, die Seiden-

---

[1]) Vergl. d. Jahresb. 1868/69. 595.
[2]) The mechanics Magazine 1872. **97**, 114 u. Centr.-Bl. f. Agriculturchemie 1872, **2**, 157.
[3]) Vereinsbl. d. westf.-rhein. Vereins f. Bienen- u. Seidenzucht 1870, 48 u. 1872, 16.
[4]) Journal d' agriculture practique 1872, 441.
[5]) Vereinsbl. d. westf.-rhein. Ver. f. Bienen- u. Seidenzucht 1870. 200.
[6]) Ibid. 1870. 167.

raupen zu erhalten und zu kräftigen, dass bei Zucht an freier Luft eine Temperatur-Erniedrigung auf 9° und grosse Temperatur-Schwankungen durchaus nicht schädlich sind.

Einfluss des violetten Lichts auf die Seidenraupe.

Guarinoni [1]) will einen günstigen Einfluss des violetten Lichts auf die Seidenraupen beobachtet haben. Während nämlich unter sonst ganz gleichen Verhältnissen von den dem weissen Licht ausgesetzten Raupen 50 pCt. der Krankheit anheimfielen, wurden von den dem violetten Licht ausgesetzten kaum 10 pCt. von der Krankheit dahingerafft.

Einzelzucht der Seidenraupe.

L. Ronin [2]) berichtet über günstige Erfolge, welche mit der Einzelzucht, der Zellenmethode, in der Seidenzucht erzielt sind. Nach diesen kommen die Raupen zu zweien oder einzeln in kleine Kästen, oder in Masse in einen möglichst grossen Raum. In dem angeführten Fall bestand letzterer aus etwa 20 Q.-Meter, und war mit 6 Tafeln aus Gitterwerk durchsetzt, welche die aus 12 Grm. Grains gezogenen Raupen aufnahmen. Die Raupen werden während der ganzen Zucht möglichst von Berührung untereinander ausgeschlossen, täglich umgelegt und ausserdem für grosse Reinlichkeit und gute Durchlüftung Sorge getragen.

Vorstehende günstige Beobachtung über die von Pasteur in seinem obigen Werk (1870) empfohlene Zellengrainirung ist vielerorts bestätigt worden und beschreibt Guido Susani [3]) ein Verfahren, dieselbe im Grossen auszuführen. Das Verfahren ist im wesentlichen gleich dem an der Seidenbau-Versuchst. in Görz [4]) zur Durchführung gebrachten, und besteht darin, dass man aus in rechteckige Stücke geschnittenem Tüll (6" lang 4" hoch) durch doppeltes Zusammenlegen und indem man eine der kürzeren und längeren Seiten mit Vorderstichen zusammennäht etc. kleine Säckchen herstellt, welche die Form eines Tabakbeutels oder einer Flasche ohne Hals haben. Die Säckchen erhalten je ein Schmetterlingspaar und werden in einem zweckmässigen Local an Drähten oder Schnüren aufgehangen. Es ist darauf zu achten, dass die Schmetterlinge sofort nach dem Ausschlüpfen in die Säckchen gebracht werden, damit nicht schon vorher eine wiederholte Vereinigung derselben stattfindet. Weder die practische Ausführung noch die Kostspieligkeit bilden nach den in Görz angestellten Versuchen ein ernstliches Hinderniss für die Durchführung der Zellengrainirung.

Züchtung des Eichenspinners Bombyx Yamamay.

Ueber die Züchtung des Bombyx Yamamay, von der es in den „Mittheilungen aus Japan über die Zucht des japanesischen Eichenspinners, herausgegeben vom Königl. Preuss. Ministerium für die landw. Angelegenheiten" (Berlin 1870) heisst, dass die Zuchtversuche mit denselben überall in Deutschland missglückt sind, liegen doch jetzt verschiedene günstige Resultate vor, welche die erfolglosen überwiegen, so von H. Landois [5]), C. H. Ulrichs [6]), J. Maitz [7]) und anderen Züchtern [8]).

---

[1]) Journ. d'Agriculture practique 1872. 232.
[2]) Ibid. 1872. 198.
[3]) Compt. rendus 1871. **73**. 1090.
[4]) Nach Seidenbauztg. in Wiener landw. Ztg. 1872. 251.
[5]) Vereinsbl. d. westf.-rhein. Ver. f. Bienen- u. Seidenzucht 1870. 177.
[6]) Ibid. 1871. 9. 46.
[7]) Dingler's polytechn. Journ. **205**, 280.
[8]) Mittheil. d. landw. Centr.-Ver. Cassel 1872. 284.

Die Vortheile der Yamamay-Zucht zur Seidengewinnung liegen darin, dass die Raupen sich von einheimischen Eichenblättern (auch wohl vom Laube der Buchen und allen Sorten Rosenlaub, Wollweide, Schlehen und Weissdorn) nähren und dabei eine bedeutende Quantität Seide liefern. Als Nachtheile müssen hervorgehoben werden, dass die Räupchen in den ersten 14 Tagen oft halbe Tage planlos umherlaufen, dass sie nicht bloss Eichenblätter, sondern Zweige[1]) von 3—4 Fuss verlangen, und falls die Zucht im geschlossenen Raum vor sich geht, eines bedeutend grösseren Zuchtraumes als die anspruchslose Bombyx mori bedürfen.

Die am zweckmässigsten im November angekauften Grains werden den Winter über möglichst kalt und luftig in Tüllsäckchen aufbewahrt, zur Zeit des Ausbrechens des Eichenlaubs (Ende April oder Anfang Mai) auf Fliesspapier ausgebreitet und an die freie Luft gelegt. Directe Sonnenstrahlen sind von den Eiern fernzuhalten, und ist zweckmässig, dieselben sowie auch später die Raupen stets anzufeuchten. Legt man auf die Eier kleine Eichenzweige, so sammeln sich darauf die nach einigen Tagen zwischen 6—10 Uhr Morgens ausschlüpfenden Räupchen und können nun auf den Zuchtort (sei es in Räume mit Eichenzweigen oder auf Eichbäume im Freien, übertragen werden.

Nach etwa 6 Wochen beginnen die Raupen sich einzuspinnen und sammelt man die Cocons nach 8—10tägigem Hangen. Die zur Gewinnung von Seide bestimmten tödtet man auf gewöhnliche Weise, zur Zucht wählt man die härtesten Cocons und zwar zur Hälfte die schwersten (weiblichen), zur Hälfte die leichtesten (männliche Schmetterlinge) aus. Die Paarung wird in einem grossen Raum vorgenommen, der viel Licht hat und zu diesem Zweck mit Gaze überzogen ist. In das Innere des Raumes werden grosse Eichenzweige in Wassergefässen aufgestellt und später die Grains mittelst der Fingernägel oder mit einem stumpfen Messer abgekratzt.

Ueber weitere bei der Zucht dieser Seidenraupe zu beachtende Punkte verweisen wir auf die citirten Abhandlungen.

Zusammensetzung von Maulbeerblättern.

Maulbeerblätter aus Friaul (Italien) untersuchte Fausto Sestini[2]). — Von den 4 Blättersorten stammten 2 aus dem Sandirdischem (Italien), wo sie auf mit Stallmist gedüngtem Boden gewachsen waren; die 2 anderen Sorten (vom chinesischen und einheimischen veredelten Maulbeerbaum) waren Bäumen entnommen, welche mit einer Mischung aus Erde, Pferdemist und Asche gedüngt werden. Die chemische Analyse ergab folgende Zahlen:

[1]) Die Zweige stellt man für geschlossene Kästen in unten befindliche Wasserflaschen und erneuert sie durch andere, sobald das Laub anfängt welk zu werden.
[2]) Landw. Versuchsst., 1872. **15**. 286.

	Maulbeerbaumsorten									
	wilde (sylvatica)				weisse (domestica)				Chinesische	Einheim. veredelte
Erntezeit	28. April %	8. Mai %	12. Mai %	17. Mai %	29. April %	8. Mai %	12. Mai %	17. Mai %	24. Aug %	24. Aug. %
Wasser	75,6	71,3	66,7	62,2	78,1	73,6	70,1	69,4	72,4	66,9
Organ. Substanz .	22,4	26,5	31,0	34,6	20,1	24,5	27,8	28,4	25,3	23,7
Mineralstoffe . .	2,0	2,2	2,3	3,2	1,8	1,9	2,1	2,2	2,3	9,4
	100 Theile Blätter bei 100° getrocknet.									
Mineralstoffe . .	8,2	7,7	6,9	8,5	8,3	7,2	7,1	7,2	44,7	28,4
Organ. Substanz .	91,8	92,3	93,1	91,5	91,7	92,8	92,9	92,8	55,3	71,6
Darin Stickstoff .	6,144	5,324	4,593	3,810	6,096	4,572	4,566	5,641	4,064	5,080
	In 100 Theilen Asche.									
Kieselsäure . . .	9,4	10,6	10,7	11,6	9,6	10,4	10,8	15,2	8,0	15,9
Kalk	21,1	24,6	26,0	28,3	24,3	26,3	27,6	28,9	31,7	33,3
Magnesia	7,6	9,7	9,0	8,8	7,5	8,2	8,0	7,9	11,2	10,7
Chlor	2,1	1,7	1,2	1,1	1,6	1,3	1,3	1,1	0,7	0,8
Schwefelsäure . .	1,8	1,6	1,8	2,1	2,0	2,5	2,9	2,9	1,3	1,3
Phosphorsäure . .	24,8	21,7	20,0	16,9	20,1	19,6	18,1	13,5	18,1	12,1
Alkali	15,6	17,1	16,9	19,0	16,6	17,9	18,2	19,2	24,1	16,9
Verlust u. unbest.	17,6	13,0	14,4	12,2	18,3	13,8	13,1	11,3	4,9	0,9

Hiernach enthalten die chinesischen Maulbeerblätter allerdings mehr Mineralstoffe, als die in Italien einheimischen (wilde sowohl wie veredelte), der Gehalt an Stickstoff ist aber bei allen Sorten im Durchschnitt nicht wesentlich verschieden, was sich schwer mit der von Liebig[1]) zuerst ausgesprochenen Ansicht vereinbaren lässt, dass nämlich die Ursache der Seidenraupenkrankheit in dem Mangel der Blätter an Proteïnstoffen zu suchen sei.

Maulbeerblätter aus Turkestan enthielten im getrockneten Zustande nach E. Reichenbach[2]) durchschnittlich 3,73 pCt. Stickstoff, nämlich Blätter des:

	Kassak	Marvaritak	Khorasmine	Balkhi	Schah-toute	
Stickstoff	4,00	3,44	4,05	3,38	3,81	pCt.

Daraus berechnet sich für 1000 Pfd. Blätter Proteïnkörper

250	215	253	211	238	Pfd.

eine Menge, wie sie nicht nur zur Ernährung der Raupen, sondern auch zur Seidenproduction ebenso wie in den chinesischen und japanesischen Blättern vollkommen hinreichend ist.

v. Liebig[3]) bemerkt zu dieser Mittheilung von Reichenbach, dass

[1]) Dies. Jahresber. 1867. 289.
[2]) Ann. d. Chem. u. Pharm. 1871, **157**, 92.
[3]) Ibid., 96.

man seine Ansicht über die Seidenraupenkrankheit irriger Weise so ausgelegt habe, als ob er (Liebig) den Grund der Seidenraupenkrankheit in einer Krankheit des Maulbeerbaumes suche. „Aber es ist mir, sagt Liebig, gar nicht in den Sinn gekommen, die Maulbeerbäume in den Gegenden, wo die Krankheit herrscht, für krank zu halten, so wenig ich einen Apfelbaum auf einem mageren Boden für krank halte, weil er keine Früchte trägt. Meine Meinung ist, dass der Maulbeerbaum, um den Stoff in genügender Menge zu erzeugen, aus welcher die Raupe, einer kleinen Maschine gleich, die Seide spinnt, genau so behandelt werden müsse, wie der Apfelbaum, wenn er reichlich Früchte tragen soll." Man soll nämlich den Maulbeerbaum, der durch Entblättern stets seiner Nährstoffe beraubt wird, pflegen und düngen, wie in den Weingegenden den Weinstock. In China, Japan und Turkestan verwendet man die grösste Sorgfalt auf die Cultur des Baumes und weiss von einer Seidenraupenkrankheit nichts, in Italien und Frankreich wendet man dahingegen dem Maulbeerbaume kaum mehr Sorgfalt zu als einem Baume des Waldes, und sieht die Seiden-Industrie durch allerlei Krankheiten bedroht. Man muss daher als eine der Ursachen der Seidenraupenkrankheit die mangelhafte Beschaffenheit des Futters ansehen.

Seidenraupen-Krankheit.

Unter dem Titel: „Études sur la maladie des vers à soie, moyen pratique assuré de la combattre et d'en prévenir le retour" hat Pasteur[1]) der Pariser Akademie der Wissenschaften ein Werk vorgelegt, worin er die Ursache der Seidenraupenkrankheit bespricht und Mittel angiebt, sie zu beseitigen resp. einzuschränken. Er unterscheidet 3 wesentliche Arten von Krankheit:[2])

1. Die Muskardine. Diese wird hervorgerufen durch Botrytis Bassiona, welche allmälig das sämmtliche Gewebe zerstört und schliesslich die Raupe tödtet. Sie wird vernichtet durch Abwaschen der Gegenstände mit einer Lösung von schwefelsaurem Kupferoxyd.

2. Die Pebrine. Seit 20 Jahren verwüstet diese Krankheit die Seidenbauanstalten Europa's sowie auch des Orients und hat ihre Ursache in den Körperchen (Cornalia'schen). Letztere begleiten die Raupe durch ihr ganzes Entwickelungsstadium vom Eie (la graine) bis zum Schmetterling, sind im letzteren am meisten entwickelt, wenn die Raupe nicht schon vorher ihr Opfer geworden ist. In den Eiern selbst sind die Körperchen oder deren Keime nicht vorhanden. Ihre Fortpflanzung geschieht durch Keime, welche sich absondern. Diejenigen Körperchen,[3]) welche in dem Staub der Räume, in den Cocons, Schmetterlingen, Larven oder auf der Oberfläche der Eier, ferner in den Abfällen und den getrockneten und über 1 Jahr aufbewahrten Excrementen vorhanden sind, haben keine Reproductionsfähigkeit und können die Krankheit glücklicher Weise nicht forterben. Die Krankheit der Körperchen verbreitet sich durch Vererbung (hérédité)[4]), Uebertragung und Nahrung.

---

[1]) Compt. rend. 1870, **70**, 773.

[2]) Vergl. hierüber diesen Jahresbericht Jahrg. 1868/69, 356 bis 358.

[3]) Vergl. hierzu: Hallier diesen Jahresber. 1868/69, 457.

[4]) Hier bleibt uns der Text unklar. Es heisst darin ausdrücklich, dass in den Eiern keine Körperchen vorkommen, dass die auf der Oberfläche der Eier vorhandenen nicht fortpflanzungsfähig sind, und doch soll die Krankheit sich durch Vererbung verbreiten!

Das einzige Mittel gegen diese Krankheit ist die Anwendung gesunder Grains (la graine saine), welche man dadurch erhält, dass man die Raupen während ihrer ganzen Entwickelung isolirt.

3. Die Flacherie. Als Ursache dieser Krankheit muss die Entwickelung eines Ferments in den obersten Theilen der Grains (en chapelets de grains) angesehen werden. Die Krankheit ist vererbungsfähig und verbreitet sich durch Uebertragung und Nahrung; durch letztere in der Weise, dass Maulbeerblätter im Magen der Thiere einer gewissen Gährung unterliegen, wodurch die Flacherie erzeugt wird. Auch hier ist die Verwendung von gesunden Grains (une graine saine) das beste Schutzmittel; ausserdem empfiehlt Verf. eine frühzeitige Zucht, ferner als Nahrung die Blätter noch nicht beschnittener Maulbeerbäume zu verwenden, und nicht etwa in Gährung übergegangene; ausserdem soll man den Raupen besonders gegen Ende der Zucht einen hinreichenden Raum und eine gehörige Lüftung zu Theil werden lassen.

II. Bestandtheile des Thierorganismus.

Kryptophan-Säure im Harn.

Kryptophansäure als normalen Bestandtheil des Harns will M. Thudichum[1]) erkannt haben. Die eigenthümliche Säure, welche er Kryptophansäure nennt, ist durchscheinend, amorph, gummiartig, löslich in Wasser, wenig löslich in Alkohol, noch weniger in Aether. Verf. ist der Meinung, dass die Säure 4-basisch und nach der Formel $C_{10}\ H_{18}\ N_2\ O_{10}$ zusammengesetzt ist.

Ueber dieselbe Säure hat J. Pircher[2]) Untersuchungen angestellt, aber die Angaben von Thudichum nicht bestätigt gefunden. Pircher verdampfte nach der Methode von Thudichum Harn (8 Liter), versetzte mit Kalkmilch und säuerte das Filtrat mit Essigsäure an. Nach weiterer Concentration des Filtrats versetzte er das von gebildeten Krystallen getrennte Extract mit Alkohol, wodurch ein schmieriger Niederschlag entstand, der Thudichum zur Darstellung des kryptophansauren Kalks dient. Dieser Niederschlag bestand, wie Pircher angiebt, vorzugsweise aus Gips. Nahm Pircher in einem 2. Versuch die Fällung des Extracts mit Alkohol partiell vor, so erhielt er in der ersten Fällung 38,1 % CaO, in der zweiten 12,1 %, in den dritten 22,4 % CaO, ein Beweis, dass das Salz keine constante Zusammensetzung hat, und somit nicht rein sein kann.

Ameisen- u. Essigsäure im Harn.

Ameisensäure und Essigsäure im Harn wies W. Thudichum[3]) nach, und zwar im täglichen Harn eines Mannes 0,288 Grm. Essigsäure und 0,05 Grm. Ameisensäure.

Phenol im Harn.

Durch Destillation des Pferdeharns wurde von Ad. Lieben[4]) in den ersten Fractionen eine Substanz erhalten, welche mit Eisenchlorid und dem Fichtenspahn die Reaction des Phenols gab, entgegen der Angabe von Buliginski,[5]) der das von Städeler[6]) gefundene Resultat nicht bestätigen konnte, dass auch im Kuhharn Phenol vorkomme.

---

[1]) Chem. soc. J. 8, 116 u. Zeitschr. f. Chemie 1870, 378.
[2]) Centrlbl. f. d. medicinischen Wissenschatten 1871, No. 4.
[3]) Chem. soc. J. (2) 8. 40.
[4]) Ann. d. Chem. u. Pharm. Suppl., 7, 236 u. s. f.
[5]) Zeitschr. f. Chemie 1868, 286.
[6]) Ann. d. Chem. u. Pharm., 77. 17.

H. Landolt[1]) hat ebenso Phenol im Menschenharn nachgewiesen. Fällt man 500 cc. Harn mit Bromwasser und behandelt den Niederschlag mit Natriumamalgam, so tritt der Geruch nach Phenol auf.

Cholesterin, Fett etc. im Harn.

Der Harn einer an Chylurie leidenden Frau, welcher ein milchähnliches Aussehen und unter dem Microscop eine feine moleculare Trübung zeigte, enthielt nach Eggel[2]) Cholesterin, Fette, Lecithin, fibrinbildende Substanz und 0,627 pCt. Eiweissstoffe.

Globulin im Harn.

Der durch Verdünnen mit Wasser und Einleiten von Kohlensäure in den Harn von an Albuminurie leidenden Personen erhaltene Niederschlag besteht nach G. Edlefsen[3]) aus Para-Globulin, weil er in verdünnten Säuren und in Salzlösung löslich ist. Alkalialbuminat konnte in diesem Harn nicht nachgewiesen werden.

Urobilin im Harn.

Max Jaffé[4]) hat aus normalem Harn und auch aus der Galle ein Pigment erhalten, welches sich in saueren und alkalischen Lösungen durch verschiedene Farbenerscheinungen auszeichnet, und dessen Praeexistenz durch seine spectroscopischen Merkmale dargethan werden kann. Jaffé nennt diesen neuen Körper Urobilin. Die sauere Lösung desselben ist im concentrirten Zustande braun, wird bei fortgesetzter Verdünnung erst rothgelb dann rosenroth.

Diesen neuen Körper glaubt R. Maly[5]) aus dem Bilirubin der Galle in alkalischer Lösung durch Natriumamalgam dargestellt zu haben. Wenigstens erhielt er auf diese Weise einen Körper, welcher alle Farbenerscheinungen mit dem Urobilin theilt.

Fleischmilchsäure im Harn.

Der Harn eines Trichinosen enthielt nach der Untersuchung von F. Wiebel[6]) eine beträchtliche Menge Fleischmilchsäure und glaubt Verf., dass das Auftreten dieser Säure, welche wie die Milchsäure ein Oxydationsproduct der Fette und Eiweissstoffe ist, bei einer so rapide verlaufenden Krankheit ein Zeugniss für den gesteigerten Umsetzungsprocess im Organismus ablege.

Pepton im Harn.

Gerhardt[7]) hat im Harn von an Diphtheritis, Typhus und Pneumanie leidenden Personen neben Eiweiss peptonähnliche Körper nachgewiesen, ebenso bei Phosphorvergiftung, also unter Bedingungen, unter denen tiefeingreifende Störungen des Stoffwechsels statttinden und die mit vermehrter Harnstoffausscheidung das Auftreten von Leucin, Tyrosin etc. zur Folge haben.

Ursprung des Indicans im Harn.

Als Ursprung des Indicans im Harn erkannte M. Jaffé[8]) das Indol, welches zu den Producten der Pankreasverdauung im Darmkanal gehört. Nach subcutanen Injectionen von Indol (nach Bayer's Methode

[1]) Berichte d. deutsch. chem. Ges. Berlin 1871, 772.
[2]) Zeitschr. f. analyt. Chemie, **9**, 427.
[3]) Deutsches Arch. f. klin. Med., **7**, 67 u. Zeitschr. f. analyt. Chem. **9**, 537.
[4]) Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol. **47**, 405 u. Zeitschr. f. anal. Chem. 1870, 150 u. s. f.
[5]) Ann. d. Chem. u. Pharm. 1872, **161**, 368 u. Journ. f. pract. Chemie 1872, **5**, 102.
[6]) Berichte d. deutschen chem. Ges. Berlin 1871, 139.
[7]) Prager Vierteljahresschr., **110**, 49 u. Zeitschr. f. analyt. Chemie 1871, 379.
[8]) Centrlbl. f. d. med. Wissensch. 1872, 2 u. Zeitschr. f. analyt. Chemie 1872, 358.

dargestellt) trat nämlich im Harn stets Indican und zwar in erheblicher Menge auf. Das Indol des Darmkanals wird nach Verf. grösstentheils mit den Faeces entleert und ertheilt diesen den charakteristischen Geruch; ein geringer Theil wird resorbirt, um unter Paarung mit einer zuckerartigen Substanz als Indican im Harn wieder zu erscheinen.

Gallensäuren kommen nach Vogel[1]) spurenweise in jedem normalen Harn vor, die Menge derselben beträgt pr. 100 Liter Harn etwa 0,7 bis 0,8. Grm.

Albumin und Cystin im Schweiss.

Leube[2]) fand in 1000 Theilen Schweiss 0,230 Grm. Albumin, welches die Reactionen des Serumalbumins zeigte. James Dewar und Arth. Gamgee[3]) wiesen darin Cystin nach, welchem sie die Formel $C_3\ H_5\ NO_2\ S$ geben.

Zusammensetzung des Ohrenschmalzes.

Von J. E. Petrequin[4]) wurden für die Zusammensetzung des Ohrenschmalzes folgende Zahlen erhalten:

	Esel	Maulesel	Pferd	Mensch
Wasser	12,5 pCt.	17,4 pCt.	3,9 pCt.	10,0 pCt.
Aetherextract (Fette)	38,7 „	26,1 „	38,7 „	26,0 „
In Alkohol lösliche Stoffe	17,5 „	21,7 „	9,2 „	38,0 „
In Wasser desgl.	16,3 „	21,7 „	20,4 „	14,0 „
Unlöslicher Rückstand	15,0 „	13,1 „	27,8 „	12,0 „

In dem Alkohol-Auszuge des Ohrenschmalzes fand Verf. beim Menschen, Kalb, Rind u. Schwein Kali, beim Hunde Kalk, beim Pferde Magnesia, beim Esel und Maulesel Kalk und Magnesia.

Excremente von Fledermäusen.

Ueber die Zusammensetzung der Excremente von ägyptischen Fledermäusen theilt O. Popp[5]) Folgendes mit:

Die Excremente waren stalactitenartig angehäuft in einer Höhle gefunden, bildeten schwachgedrehte, höckerige, stellenweise cavernöse, wachsgelbe Stücke von krystallinischer Structur. Ihre Zusammensetzung war folgende:

Harnstoff	77,80 pCt.
Harnsäure	1,25 „
Kreatin	2,55 „
Phosphorsaures Natron (2 NaO. HO. PO_5)	13,45 „
Unlöslicher Rückstand	0,575 „
Wasser (bei 100° flüchtig)	3,66 „

Die Excremente lösten sich leicht in Wasser und Alkohol, reagirten sauer und hatten 37,2 pCt. Stickstoff.

Harn von Murmelthieren.

Sacc[6]) hat Versuche mit Murmelthieren angestellt und eine enorme Harn-Ausscheidung derselben beobachtet, nämlich pr. 2124 Grm. Körpergewicht pr. Tag einmal 555 Grm., ein andermal 775 Grm. Der Harn enthielt keine Hippur- oder Milchsäure, ebenso wenig Schwefel- und Phosphorsäure und keine Spur Kalk; er gab 1,14 pCt. trockenen Rückstand mit,

---

[1]) Zeitschr. f. analyt. Chemie 1872, 467.
[2]) Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., **50**, 301.
[3]) Bull. soc. de med. de Gant 1870. Juin 247, vergl. Jahresber. f. Chem. 1870, 920.
[4]) Journ. of anat. and physiol. (2) **7**, 142.
[5]) Ann. d. Chem. u. Pharm., **155**, 351 u. Zeitschr. f. Chem. 1870, 597
[6]) Comptes rendus 1872, **75**, 1839.

Harnstoff	doppeltkohlensaurem Natron	Chlorkalium	Chlormagnesium
19,44 pCt.	74,23 pCt.	5,67 pCt.	0,66 pCt.

Speichel von Dolium Galea.

Für die Zusammensetzung des Speichels von Dolium Galea Lk. fanden Panceri und de Luca[1]) folgende Zahlen:

	I.	II.
Freie Schwefelsäure	3,42 pCt.	3,30 pCt.
Gebundene „	0,20 „	0,15 „
Gebundene Salzsäure	0,58 „	0,60 „
Sonstige anorganische und organische Stoffe	1,08 „	2,35 „
Wasser	94,00 „	93,60 „

Freie Säure des Magensaftes.

Die freie Säure des Magensaftes besteht nach R. Bellini[2]) aus Salzsäure, wofür er hauptsächlich den Umstand als beweisend anführt, dass Cyanquecksilber, welches wohl durch Haloidsäuren, aber nicht durch Sauerstoffsäuren wie Milchsäure zerlegt wird, Vergiftung bewirkt und dass Blausäure erhalten wird, wenn man den Mageninhalt des mit Cyanquecksilber vergifteten Thieres der Destillation unterwirft.

Thiercellulose.

Thiercellulose als identisch mit Pflanzencellulose fand Schäfer[3]) in Pyrosoma atlanticum, einigen Salzen und mehreren Phallusia mammillaris. Eines dieser Thiere von 1,6755 Grm. Körpergewicht hatte folgende procentische Zusammensetzung:

Wasser	Thiercellulose	N-haltige Substanzen	Asche
94,8373 pCt.	1,2200 pCt.	3,2200 pCt.	0,7171 pCt.

Die Cellulose der Mäntel ergab 44,09 pCt. C und 6,30 pCt. H, lieferte mit Jod und Schwefelsäure die Blaufärbung, durch Einwirken von Schwefelsäure gährungsfähigen Zucker und löste sich in Kupferoxydammoniak.

Fleischflüssigkeit vom Delphin.

Fleischflüssigkeit vom Delphin (Phocaena communis) im Vergleich zu der des Pferdes untersuchte Oscar Jacobsen[4]) mit folgendem Resultat pr. 10000 Thle. Fleisch:

	Kreatin	Sarkin	Xanthin	Inosit	Milchzucker	Taurin
Delphinfleisch	6,10	1,05	Spuren	0,08	7,45	—
Pferdefleisch	7,60	1,28	0,11	0,30	4,47	0,70

Thongehalt der Lunge.

Einen abnormen Thongehalt in der Lunge des Arbeiters einer Ultramarinfabrik, der nicht dem Staube des Ultramarins, sondern der zu seiner Bereitung dienenden Mischung ausgesetzt war, constatirt v. Gorup-Besanez[5]). Er fand pr. 1000 Thle. Lunge 19,91 Grm. Thonerde, Kieselsäure und Sand, ausserdem mehr Eisenoxyd als normal, und nach Behandlung der Lunge mit Salpetersäure einen schwarzen Körper, der sich als Kohle auswies.

Eiter.

Die Zusammensetzung des Eiters giebt F. Hoppe-Seyler[6]) wie folgt an:

---

1) Sill. Am. J. (2), **39**, 421 u. Jahresber. f. Chemie 1870, 908.
2) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. Berlin 1871, 414.
3) Ann. d. Chem. u. Pharm. 1871. **160**, 312.
4) Ibidem 1871, **157**, 227.
5) Ibid. 287.
6) Med. chem. Untersuchungen von F. Hoppe-Seyler, **4**, Heft 1871, 486.

Zusammensetzung des Eiters, in 1000 Thln.	I.	II.	der Asche des Eiterserums, in 1000 Thln. Flüssigkeit.	I.	II.
Albuminstoffe	63,23	77,21	Chlornatrium	5,22	5,39
Lecithin	1,50	0,56	Schwefels. Natron	0,40	0,31
Fette	0,26	0,29	Phosphors. „	0,98	0,46
Cholesterin	0,53	0,87	„ Kalk	0,49	0,31
Alkoholextract	1,52	0,73	„ Magnesia	0,19	0,12
Wasser	11,53	6,92	Kohlensaures Natron	0,49	1,13
Mineralstoffe	7,73	7,77			
Wasser	913,70	905,65			

Ausserdem enthielt der Eiter Cerebrin und Nuclein.

Carnin im Fleischextract.

Ueber eine neue Fleischbase Carnin berichtet H. Weidel[1]). Das Carnin kommt zu etwa 1 pCt. im Fleischextract vor, ist in kaltem Wasser sehr schwer, in siedendem leicht löslich, unlöslich in Alkohol und Aether. Die empirische Formel desselben ist $C_7 H_8 N_4 O_3$, welche sich von der des Theobromin nur durch einen Mehrgehalt von einem Atom O, vom Sarkin durch den Betrag der Essigsäure unterscheidet. Es hat einen alkaloidartigen Character, da seine Einnahme in den meisten Fällen eine stärkere Pulsfrequenz hervorrief.

Bestandtheile des Maikäfers.

Als Bestandtheile des Maikäfers (Melolontha vulgaris) hat Ph. Schreiner[2]) mit Bestimmtheit nachgewiesen:

1. Einen neuen stickstoff- und schwefelhaltigen, krystallisirbaren Körper, das Melolonthin von der empirischen Formel $C_5 H_{12} N_2 S O_3$.
2. Leucin.
3. Sarkin und zweifelhafte Spuren von Xanthin.
4. Reichliche Mengen von Harnsäure und harnsauren Salzen.
5. Reichliche Mengen von oxalsaurem Kalk.

Asparaginsäure, ein Zersetzungsproduct thierischer Proteïnkörper.

H. Ritthausen und U. Kreusler[3]) weisen nach, dass bei der Zersetzung thierischer Proteïnstoffe (Albumin, Kaseïn und Horn) mit Schwefelsäure neben Tyrosin und Leucin stets Asparaginsäure, aber keine Glutaminsäure auftritt, welch' letztere ein den Pflanzenproteïnstoffen eigenthümliches Zersetzungsproduct zu sein scheint.

Animalische Stärke.

Das Eigelb enthält nach C. Daveste[4]) Stärkekörnchen, welche im Mittel einen Durchmesser von 0,025 mm. besitzen. Die Darstellung gelingt jedoch nicht immer glatt und leicht und nehmen die Körnchen wegen Beimengung von Albumin und Fett nicht immer durch Jod eine blaue, sondern oft eine rothe Färbung an. In ähnlicher Weise hat Daveste[5]) Stärkekörnchen in den Hoden zur Zeit der Bildung der Spermatozoïden[6]) und ferner in den Nabelbläschen (von der Grösse einer Erbse) der kleinen Süsswasser-Schildkröte (Testudo europaea) vorgefunden. Erstere hatten die geringste Dimension 0,005 mm., letztere von 0,008—0,22 mm.

---

[1]) Ann. d. Chem. u. Pharm. 1871. **158.** 353.
[2]) Ibidem 1872. **161.** 252.
[3]) Journ. f. pract. Chem. 1871. **111.** 314.
[4]) Compt. rend. 1871. **72.** 845.
[5]) Ibidem. **73.** 130. u. 1872. **75.** 146.
[6]) Schon R. Wagner hat nach Verf. dieser Körnchen in den Spermatozoïden Erwähnung gethan, aber ihre Natur nicht erkannt.

Harn- und Darmsteine.

Ueber chemische Constitution der Harnsteine des Schafes führen Dammann, Krocker und H. Weiske[1]) drei verschiedene Fälle auf:

1. In dem einen Falle wurden in den beiden Nierenbecken und dem linken Harnleiter eines Schafes kleine gelbbräunliche höckrige Concretionen beobachtet, welche nach einer qualitativen Untersuchung von Krocker aus Kieselerde nebst Spuren von Kalk und Schwefelsäure bestanden.
2. Das grobkörnige erdige Sediment auf der Schleimhaut der Harnblase und Harnröhre eines plötzlich erkrankten Masthammels war nach der Analyse von Weiske aus phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia gebildet; es enthielt nämlich:

Wasser bei 100° flüchtig	20,979 pCt.
Organ. Subst., Wasser u. NH_3 bei 100° nicht flüchtig	29,602 „
2 MgO. PO_5 u. Spuren Eisen	49,419 „

Die Abscheidung der Kieselerde und phosphorsauren Ammoniak-Magnesia wird aus der Zersetzung des Harnstoffs in kohlensaures Ammoniak erklärt.

3. In einem dritten Falle wurden die gelbbraunen, runden Körnchen von 1—2 mm. Durchmesser in der Harnblase und Harnröhre eines Schafbocks entgegen der Thatsache, dass der Harn der Wiederkäuer nur Spuren von Kalk enthält, vorzugsweise aus kohlensaurem Kalk bestehend gefunden; ihre Zusammensetzung nach H. Weiske war folgende:

Wasser bei 100° flüchtig	3,084 pCt.
Organischer Substanz	6,707 „
Kohlensaurer Kalk	54,573 „
Magnesia	5,224 „
Kieselerde	30,412 „

Die im Zwölffingerdarm eines Pferdes vorgefundenen Darmsteine, von denen der eine (kugelrund) 0,45 Kilo wog, waren nach Michaeli[2]) pr. 100 Thle. zusammengesetzt aus:

Phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia . . .	98,873 pCt.
Organische Substanz . . . . , ...	0,522 „
Hygroscopischem Wasser	0,600 „

Jam F. Stark[3]) fand für die Darmsteine eines Pferdes folgende Zusammensetzung:

	Phosphors. Amm.-Magnesia	Org. Subst.	Kieselerde	Thonerde	Eisenoxyd	Kalk	Natron	Phosphorsäure	Schwefelsäure	
A.	83,19	4,68	5,20	4,17	1,03	0,24	0,36	0,19	0,46	pCt.
B.	98,23	1,71	0,04	—	—	—	—	—	—	„

Eine neue Art von Harnsteinen wurde von Giorgio Roster[4]) in dem gelassenen Harn von Arbeitsochsen (in Pietrasanta in Toscana)

---

[1]) Magazin f. Thierheilk. 1870, **4.** Heft, u. Landw. Versuchsst. 1871. **13.** 305 u. 399.

[2]) Der Landwirth 1872. 209.

[3]) Chem. News. **23.** p. 199.

[4]) Ann. d. Chem. u. Pharm. 1872. **165.** 104.

beobachtet. Die rundlichen Concretionen, welche dort vorzugsweise nach Fütterung der saftigen Stengel von in der Blüthe begriffenem Mais im Harn ausgeschieden werden, wogen 0,15—1,02 Grm. und hatten im Mittel folgende Zusammensetzung:

C	H	N	Mg	O
49,13	5,02	3,70	3,58	38,57

Die mit Salzsäure ausgeschiedene neue Säure, welche bei 204,5° schmilzt, bezeichnet Verf. als Lithursäure und bestehen demnach diese Concretionen aus lithursaurem Magnesium.

Einen Xanthin-haltigen Harnstein beschreibt G. Lebon[1]). Derselbe zerfiel in drei verschiedene Schichten, von denen die erste 1 mm. dick vorzugsweise phosphorsauren Kalk und phosphorsaure Ammoniak-Magnesia, die zweite oxalsauren Kalk enthielt. Die Hauptmasse des Steins endlich bestand aus Xanthin und etwas harnsaurem Kalk.

F. Hoppe-Seyler[2]) hat in einem solchen Stein 97—98 % Xanthin gefunden, aber keine Harnsäure, Guanin, Hypoxanthin, Cystin, ebenso wenig oxalsauren Kalk.

Ferner theilt F. Hoppe-Seyler[3]) über die Zusammensetzung von Harnblasensteinen, welche durch eine regelmässige Form und eine eigenthümliche Zusammenlagerung ausgezeichnet waren, folgende Zahlen mit:

	Schale	Kern
Phosphorsaure Ammoniak-Magnesia . . .	81,09	74,23
Phosphorsaurer Kalk	12,84	19,50
Kohlensaurer Kalk	4,70	6,21
Kohlensaure Magnesia	—	0,35
Unlösliche organische Stoffe	1,37	1,00

III. Untersuchungen über Knochen und Fleisch.

Zusammensetzung gesunder und kranker Knochen.

Von gesunden und kranken Knochen liegen mehrfache Untersuchungen vor.

E. Reichardt[4]) untersuchte Rippen, Beckenknochen und Unterarm von gesundem und knochenbrüchigem Vieh. Letztere Knochen zeichneten sich sofort durch ihr leichtes Gewicht aus, welches sich bei gleich grossen Stücken zu dem der gesunden Knochen wie 1 : 2,2, 1 : 1,06 und 1 : 1,30 verhielt. Die Zusammensetzung der bei 100° getrockneten Knochen war folgende:

	Rippe		Beckenknochen		Unterarm	
	gesund pCt.	krank pCt.	gesund pCt.	krank pCt.	gesund pCt.	krank pCt.
Fett	11,72	13,89[5])	22,07	29,98	18,38	34,48
Asche	52,34	45,98	48,08	40,34	54,45	41,50
Leimgebende Substanz[6])	35,94	40,13	29,85	29,68	27,17	24,02

[1]) Compt. rend. 1872. **73.** 47.
[2]) Medic. chem. Untersuchungen von F. Hoppe-Seyler 1871. **4.** Heft 584.
[3]) Ibidem 582.
[4]) Preuss. Ann. d. Landw. Wochenbl. 1870. 349.
[5]) Im Text aus Versehen 43,89 pCt.
[6]) Die Procentzahlen für leimgebende Substanz dürften jedenfalls zu hoch sein; weil nämlich die Knochen nur bei 100° getrocknet sind, wobei nicht alles

Das Fett der kranken Knochen hatte wegen seiner mehr öligen Beschaffenheit einen niederen Schmelz- und Erstarrungspunkt, nämlich:

	Schmelzpunkt	Erstarrungspunkt
Fett von gesunden Knochen	43 ° C.	36 ° C.
Desgl. kranken Knochen . .	33 °	31 °

In 100 Thln. Asche[1]) wurde gefunden:

	Beckenknochen		Unterarm	
	gesund	krank	gesund	krank
Kalk . . .	54,36 pCt.	53,09 pCt.	51,97 pCt.	52,00 pCt.
Magnesia . .	0,99 „	1,23 „	0,70 „	0,36 „
Kali . . .	0,49[3]) „	0,85 „	0,30 „	0,35 „
Natron . .	0,28 „	0,49[2]) „	2,05 „	2,15 „
Phosphorsäure	39,96 „	39,90 „	40,39 „	38,85 „
Kohlensäure .	2,92 „	3,40 „	3,36 „	4,20 „
Chor . . .	0,17 „	0,65 „	0,14 „	0,23 „
Schwefelsäure	0,28 „	0,35 „	0,06 „	0,11 „

Verf. zieht aus seiner Untersuchung den Schluss, dass die Differenz der gesunden und kranken Knochen in dem Verhältniss der unorganischen Stoffe zu den organischen nicht in ersteren selbst liegt. Nicht die Phosphorsäure oder der phosphorsaure Kalk allein schwindet, sondern die Aschenbestandtheile überhaupt, an deren Stelle Fett in die Höhlungen der Knochen eintritt.

Auch J. Campbell Brown[3]) findet durch Analysen der Rippen von Individuen, die völlig gelähmt waren, dass diese Knochen im Vergleich zu gesunden eine grössere Menge organischer, dagegen eine geringere von unorganischen Stoffen haben. Die Zusammensetzung der kranken Knochen war nämlich folgende:

Wasser weggeht, so schliessen die Zahlen als aus der Differenz von Fett und Knochenasche berechnet, noch Wasser mit ein.

[1]) Auf Salze umgerechnet giebt Verf. die Zusammensetzung der Asche, wie folgt:

	Rippe		Beckenknochen		Unterarm	
	gesund	krank	gesund	krank	gesund	krank
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Phosphorsaure Salze . .	88,41	87,88	83,76	84,11	83,52	80,69
Kohlensaurer Kalk . . .	9,09	9,49	14,99	13,60	12,42	14,95
Andere Mineralstoffe . .	2,50	2,63	1,25	2,29	4,06	4,36

Diese Zahlen scheinen nicht richtig berechnet zu sein. Nach dem CO_2-Gehalt der Asche würde sich ein viel niedrigerer Gehalt an kohlensaurem Kalk ergeben, so bei Beckenknochen (gesund) 6,63 pCt., (krank) 8,18 pCt. etc. Berechnet man aus der PO_5 den Gehalt an $3\,CaO.\,PO_5$, so erhält man 87,10 pCt. bei gesunden Beckenknochen und 87,23 pCt. bei kranken; ungesättigt bleiben im ersten Falle 6,89 pCt. CaO, im lezten 7,09 pCt., welche 12,30 pCt. und 12,64 pCt. kohlens. Kalk entsprechen. Würde man einen Theil der Phosphorsäure an Magnesia gebunden denken als $2\,MgO.\,PO_5$, so ergeben sich z. B. für gesunde Beckenknochen 2,74 pCt. $2\,MgO.\,PO_5 + 83{,}41$ pCt. $3\,CaO.\,PO_5 = 86{,}15$ pCt. phosphorsaure Salze gegen 83,76 pCt. wie angegeben. Aus dem noch ungebundenen Rest Kalk von 9,16 pCt. würde sich alsdann 16,35 pCt. kohlens. Kalk berechnen etc. Wir glauben daher den vom Verf. auf Salze berechneten Zahlen kein Gewicht beilegen zu dürfen.

[2]) Im Text aus Versehen 9,49 pCt.

[3]) Chem. News. **22.** 206, entnommen dem Jahresber. f. Chemie 1870. 914.

	I. Mittel von 6 Rippen eines 39jähr. paralyt. Individuums	II. Rippen von Paralyse mit Manie	III. Rippen einer 40jähr. paralyt. Frau	IV. Osteomalacische Knochen
Phosphorsäure . .	23,52 pCt.	22,85 pCt.	19,09 pCt.	16,89 pCt.
Kalk	29,57 „	28,54 „	25,25 „	22,20 „
Magnesia u. Alkalien	0,41 „	0,43 „	0,37 „	1,05 „
Kohlensäure . . .	1,55 „	1,29 „	2,09 „	1,71 „
Unorganische Stoffe	55,05 „	53,11 „	47,80 „	41,85 „
Organische Stoffe .	44,87 „	47,02 „	55,05 „	58,16 „

Eisengehalt der Knochen.

P. C. Plugge[1]) weist entgegen vielfachen Angaben darauf hin, dass das Knochengewebe kein Eisen enthält, dass dasselbe, wo es gefunden wird, von zurückgebliebenem Blut, von unreinen Reagenzien oder eisenhaltigen Gefässen herrührt.

Zusammensetzung der Knochen in verschiedenen Altersperioden.

Eugen Wildt[2]) liefert eine ausführliche Untersuchung der Knochen von Kaninchen in ihren verschiedenen Altersperioden. Die frischen wasserhaltigen Knochen hatten folgende Zusammensetzung:

Alter der Thiere	Wassergehalt %	Fettgehalt %	In kaltem Wasser lösliche Substanz %	Organische Substanz %	Anorganische Substanz %
1. Gleich nach der Geburt	65,67	0,57	4,61	13,59	15,56
2. 3 Tage alt	60,17	0,55	5,37	16,68	17,23
3. 14 „ „	61,98	1,65	2,62	15,13	18,62
4. 1 Monat alt	56,11	1,92	2,29	16,29	23,39
5. 2 „ „	51,36	0,54	2,19	15,78	30,13
6. 3 „ „	51,16	1,61	1,57	14,76	30,90
7. 4 „ „	37,32	5,87	1,50	18,14	37,17
8. 6 „ „	26,73	12,30	1,48	17,69	41,80
9. 8 „ „	26,69	17,39	1,27	15,43	39,22
10. 1 Jahr alt	20,88	18,05	1,28	15,40	44,39
11. 2 Jahre alt	24,70	17,00	1,13	15,49	41,68
12. 3—4 Jahre alt	21,45	16,28	1,17	16,10	45,00

Auf wasserfreie Knochen bezogen stellt sich das Verhältniss von organ. zur anorganischen Substanz, ferner die procentische Zusammensetzung der Knochenasche, wie folgt:

---

[1]) Pflüger's Archiv f. Physiologie. 1871. 101.
[2]) Landw. Versuchsst. 1872. **15.** 404.

Alter	Organische Substanz	Unorgan. Substanz	Procentische Zusammensetzung der Asche							
			a) Einzelbestandtheile				b) Salze			
			CO_2	CaO	MgO	PO_5	Kohlens. Kalk	Phosphors Kalk	Phosphors Magnesia	Fluorcalcium
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
1. Gleich nach der Geburt	46,61	53,39	3,65	52,17	1,38	42,05	8,30	86,04	3,01	2,65
2. 3 Tage alt	49,18	50,82	3,84	52,16	1,36	42,13	8,73	86,50	2,97	1,80
3. 14 Tage alt	44,82	55,18	3,99	52,10	1,26	42,19	9,07	86,56	2,75	1,62
4. 1 Monat alt	41,06	58,94	4,00	51,91	1,22	42,20	9,09	85,87	2,66	2,38
5. 2 „ „	34,37	65,63	4,52	52,10	1,09	41,64	10,27	85,05	2,38	2,30
6. 3 „ „	32,32	67,68	4,69	52,49	1,01	41,03	10,66	84,39	2,20	2,75
7. 4 „ „	31,28	68,72	4,92	52,60	1,02	40,80	11,18	84,26	2,22	2,34
8. 6 „ „	29,74	70,26	4,94	52,64	1,05	40,80	11,23	84,47	2,29	2,01
9. 8 „ „	28,23	71,77	5,54	52,78	0,93	40,05	12,59	82,90	2,03	2,48
10. 1 Jahr alt	25,76	74,24	5,71	52,61	0,91	40,04	12,98	82,45	1,99	2,58
11. 2 Jahre alt	27,10	72,90	5,81	52,76	0,93	39,78	13,21	82,22	2,03	2,54
12. 3—4 Jahre alt	26,35	73,65	5,66	52,84	0,83	39,80	12,86	82,25	1,81	3,08

In allen Fällen wurde mehr Phosphorsäure gefunden als zur Bindung der ganzen Menge Kalk zu 3-basischem phosphorsauren Kalk erforderlich ist. Verf. nimmt daher an, dass neben dem 3-basisch phosphorsauren Kalk ein Theil des Kalks als 2-basisch phosphors. Kalk zugegen ist, und berechnet den Gehalt an letzterem in der Knochenasche zu 8,60 bis 14,17 pCt. neben 70,65—77,61 pCt. 3-basisch phosphors. Kalk. Ausser diesen zieht Verf. noch folgende Schlussfolgerungen:

1. Die Knochen der Kaninchen beenden ihr Wachsthum im 6. bis 8. Monat.
2. Der Wassergehalt junger Knochen beträgt 65 pCt. und fällt successiv mit dem zunehmenden Alter auf 20,8—26,7 pCt.
3. Der Fettgehalt ist in der Jugend am geringsten, hebt mit 0,5 an und steigt mit dem Alter bis zu 17—18 pCt.
4. Die Ernährungsflüssigkeit der Knochen, d. h. die in Wasser löslichen Substanzen, welche aus Eiweiss, Phosphorsäure, Kali, Natron, Kalk Magnesia, Eisen etc. bestehen, betragen in der Jugend 5 pCt., und fallen im ausgewachsenen Knochen auf 1,1—1,4 pCt.
5. Die Menge des Osseïns ist zu jeder Zeit im wasserhaltigen Knochen eine ziemlich gleiche, ist aber auf wasser- und fettfreie Knochensubstanz bezogen in der Jugend am höchsten, nämlich 46—49 pCt. und sinkt mit dem Alter proportional auf 25,7 pCt.

Sehr ausführliche Untersuchungen über die Knochen und deren Constitution hat auch C. Aeby[1]) ausgeführt.

Derselbe macht zunächst auf die Unveränderlichkeit der organischen Knochensubstanz aufmerksam, indem sich die Innenschicht compacter Knochen aus Gräbern etc. nach Jahrhunderten noch unverändert zeigte

[1]) Centr.-Bl. f. d. medic. Wissensch. 1871. No. 14 u. 36, 1872. No. 7; ferner Journ. f. pract. Chemie 1872. Neue Folge. **5.** 308, u. **6.** 169.

und Pfahlbautenknochen von recenten nur durch eine Veränderung in der Mischung der anorganischen Bestandtheile unterschieden. Verf. ist der Ansicht, dass das Wasser in den Knochen chemisch gebunden ist und dadurch die Knochen vor Zersetzung geschützt werden. Für eine chemische Verbindung des Wassers spricht vorzugsweise der Umstand, dass feingepulverte trockne Knochen mit Wasser, Wärme (1 Grm. Knochen 12 Wärmeeinheiten) entwickeln.

Verf. hat sodann Menschenknochen in verschiedenen Stadien des Alters untersucht und gefunden:

In 100 Theilen Trockensubstanz:

Wasser		Spec.-Gewicht		Kohlensäure der Asche	
Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.
10,09 pCt.	14,72 pCt.	1,595 pCt.	2,098 pCt.	1,85 pCt.	2,87 pCt.

Organ. Stoffe		Unorganische Stoffe	
Min.	Max.	Min.	Max.
30,16 pCt.	34,83 pCt.	65,17 pCt.	69,84 pCt.

Das Alter des Individuums scheint nach den Zahlen innerhalb der aufgeführten Grenzen (19 u. 86 Jahren) keinen Einfluss auf die Zusammensetzung der Knochen oder das Mischungsverhältniss der einzelnen Bestandtheile zu haben. Auch wurde keine regelmässige Abnahme des kohlensauren Kalks mit dem zunehmenden Alter constatirt; ebenso wenig wurde entgegen früheren Behauptungen weder in der rechten Körperhälfte noch in den unteren Extremitäten ein Ueberwiegen der Kalksalze beobachtet.

Der Wassergehalt scheint mit dem Leimgehalt zu steigen, während das specifische Gewicht sinkt. Indem nämlich Verf. 3 Mittelwerthe aufstellte, zeigte sich:

Wasser	Organ. Substanz der Trockensubstanz	Spec. Gewicht
10,94 pCt.	30,46 pCt.	1,964 pCt.
11,91 „	31,28 „	1,946 „
13,77 „	32,54 „	1,898 „

Das specifische Gewicht alter Knochen liegt (nach 2 Fällen) unter der normalen Grenze.

Letzteres Ergebniss hat sich nach den Untersuchungen von Rindesknochen, deren Verf. in Verbindung mit solchen von Hund, Pferd und Affe eine Menge ausführte, umgekehrt gestaltet. Die Knochen des Rindes zeigten nämlich mit zunehmendem Alter einen höheren Kalkgehalt und ein höheres specifisches Gewicht, nämlich:

	2. Jahr	3. Jahr	4. Jahr	5. Jahr	6. u. 7. Jahr	
Organ. Substanz .	27,75	27,76	27,14	26,96	26,34	pCt.
Spec. Gewicht . .	2,069	2,021	2,071	2,081	2,080	„

Das specifische Gewicht der Knochen liegt, entsprechend dem geringeren Gehalt an Wasser und organischer Substanz, höher als bei den Menschenknochen, nämlich im Mittel:

	Wasser	Organ. Substanz der Trockensubstanz	Spec. Gewicht
Mensch	12,21 pCt.	31,43 pCt.	1,936 pCt.
Rind	9,49 „	27,49 „	2,064 „

Mit dem 3. Altersjahr des Rindes tritt ein bedeutendes Sinken des

specifischen Gewichts und häufig ein Schwinden der Kalksalze auf. Es scheint ein Resorptionsprocess vor sich zu gehen, welcher eine Steigerung des Kohlensäuregehalts nach sich zieht. Diese Erscheinung bringt Verf. mit denen bei Knochenbrüchigkeit in Verbindung, indem sich auch hier ein grösserer Gehalt an CO_2 (3,37—3,57 pCt.) ergab, als in gesunden Knochen (1,42—1,67 pCt.).

Als sehr auffallend muss noch hervorgehoben werden, dass während E. Wildt für Kaninchenknochen mehr Phosphorsäure gefunden hat, als dem 3-basisch phosphorsauren Kalk entspricht, Aeby in den Knochen von Menschen und Rindern mehr Kalk (5 pCt.) findet, und der Knochenasche die Constitutionsformel 3 (3 CaO. PO_5) + CaO zuertheilt. — Der Schmelz enthält nur 0,8 pCt. Kalk mehr und kann als 3 CaO. PO_5 aufgefasst werden. — Fernere Untersuchungen haben einen Gehalt des Kalkphosphats an Krystallwasser ergeben und bestimmte stöchiometrische Beziehungen zwischen diesem und dem basischen Wasser, sowie für constituirende Kohlensäure, nämlich $^1/_2$ Mol. Krystallwasser, $^1/_3$ Mol. bas. Wasser, $^1/_3$ Mol. überschüssigen Kalk und $^1/_6$ Mol. constituirende Kohlensäure, so dass das Phosphat der Knochen einen höchst complicirten Atomcomplex darstellt, für welchen die Formel des Orthophosphats sechsfach zu nehmen ist.

Einfluss CaO — und PO_5 armer Nahrung auf die Zusammensetzung der Knochen.

Ueber den Einfluss von kalk- und phosphorsäurearmer Nahrung auf die Zusammensetzung der Knochen von H. Weiske[1]).

Zur Entscheidung der Frage, ob die Knochenbrüchigkeit des Vieh's durch Mangel an Mineralstoffen (Phosphorsäure oder Kalk) im Futter bedingt sei, hat Weiske 3 Ziegen aufgestellt, von denen Nr. 1 mit normalem Futter (Heu und Kleie) ernährt wurde, Nr. 2 ein an Phosphorsäure, Nr. 3 ein an Kalk armes Futter erhielt. Zur Herstellung des letzteren wurde Häcksel zuerst mit Salzsäure, dann mit destillirtem Wasser ausgezogen und von demselben jedem Thiere Nr. 2 und 3 täglich 1 Pfd. im trockenen Zustande verabreicht. Ausserdem erhielten diese pr. Tag 0,5 Pfd. Stärke, 0,12 Pfd. Zucker und 0,12 Pfd. Caseïn mit etwas Kochsalz. Zu der mit lauwarmem Wasser angerührten Suppe wurde bei No. 2 pr. Tag 12 Grm. phosphorsaures Natron[2]), bei Nr. 3 20 Grm. reine Schlämmkreide[3]) hinzugefügt.

Nach den im Futter ausgeführten Bestimmungen des Kalks und der Phosphorsäure verzehrte

	Strohhäcksel	Stärke	Zucker	Caseïn		
No. 2 in 49 Tagen	35 Pfd.	25 Pfd.	6 Pfd.	6 Pfd.	Kalk	26,55 Gr.
No. 3 ,, 42 ,,	42 ,,	21 ,,	5¼ ,,	5¼ ,,	Phosphors.	52,50 ,,

Die im Futter verzehrte Kalk- und Phosphorsäure-Menge war daher im Vergleich mit normalem Futter eine äusserst geringe, die im Harn, in den Faeces und der Milch ausgeschiedene Menge stellte sich im Ganzen wie folgt:

[1]) Zeitschr. f. Biologie 1871. 179 u. 333.

[2]) Das zuerst auf diese Weise ernährte Thier verweigerte hartnäckig die Nahrung, wesshalb nachher ein anderes aufgestellt wurde.

[3]) Von der Schlämmkreide blieb stets ein nicht unbeträchtlicher Theil als Bodensatz im Gefäss zurück.

	No. 2 Kalk	No. 3. Phosphorsäure
Harn	9,08 Grm.	2,65 Grm.
Faeces	69,55 „	56,70 „
Milch	9,68 „	3,28 „
Summa	88,31[1]) Grm. Kalk	62,63 Grm. Phosphorsäure.

Die Zusammensetzung der wasser- und fettfreien Knochen (ossa metarcarpidd) war folgende:

	No. 1 (normales Futter)	No. 2 kalkarmes	No. 3 phosphorsäurearmes Futter
Organ. Substanz	34,45 pCt.	32,80 pCt.	34,60 pCt.
Unorgan. „ .	65,55 „	67,20 „	65,40 „
Kalk	35,21 „	35,95 „	35,72 „
Magnesia . . .	0,83 „	0,76 „	0,86 „
Phosphorsäure .	26,73 „	28,01 „	27,10 „

Die Zusammensetzung der Knochen ist daher im wesentlichen unverändert geblieben, und scheint der Mangel an Kalk und Phosphorsäure im Futter nicht so schnell auf eine Veränderung in den Knochen hinzuwirken, wie gewöhnlich angenommen wird. Die Thiere No. 2 und 3 magerten aber, wiewohl sich keine besonderen Krankheitserscheinungen zeigten, mit jedem Tage mehr und mehr ab, No. 2 konnte schliesslich wegen Mangels an Kraft kaum mehr aufstehen und wurde am 50. Versuchstage todt vorgefunden. Da die Thiere in Faeces, Harn und Milch mehr Kalk und Phosphorsäure ausgeschieden als in der Nahrung zu sich genommen hatten, nämlich No. 2 88,31 — 26,55 = 61,76 Grm. Kalk, No. 3 62,63 — 52,50 = 10,13 Grm. Phosphorsäure, so muss diese Mehrausgabe durch Entziehung von anderen Bestandtheilen des Organismus als den Knochen gedeckt sein, in Folge dessen pathologische Erscheinungen hervorgerufen werden.

Phosphorsaurer Kalk im Futter und Milchasche.

H. Weiske[2]) hat ferner Versuche angestellt: „Ueber den Einfluss des als Beigabe zum Futter gereichten phosphorsauren Kalkes auf den Aschengehalt der Milch.“ Die vielfach verbreitete Ansicht, dass der praecipitirte 3-basisch phosphorsaure Kalk an Mutterthiere verfüttert mit in die Milch übergehe, veranlasste Verf., bei 2 Kühen der Futterration von 40 Pfd. Runkelrüben, 2 Pfd. Roggenkleie, 2 Pfd. Rapskuchen, 8 Pfd. Heu und 6 Pfd. Stroh pr. Kopf und Stück 2 Loth phosphorsauren Kalk zuzusetzen und vor, während und nach diesem Zusatz die Milch auf Kalk und Phosphorsäure zu untersuchen. Der procentische Gehalt der Milch an letzteren Stoffen auf 12 pCt. Trockensubstanz berechnet, gestaltete sich folgendermassen:

[1]) Im Text irrthümlich 90,31 Grm.
[2]) Pr. Ann. d. Landw. 1871. 309.

Kuh I.

	Vor		Während		Nach
	der Fütterung mit phosphorsaurem Kalk				
	12. Mai	15. Mai	22. Mai	25. Mai	29. Mai
Asche	0,683 pCt.	0,688 pCt.	0,705 pCt.	0,668 pCt.	0,637 pCt.
Kalk	0,157 „	0,161 „	0,158 „	0,159 „	0,151 „
Phosphorsäure	0,240 „	0,262 „	0,214 „	0,228 „	0,215 „

Kuh II.

	12. Mai	15. Mai	22. Mai	25. Mai	29. Mai
Asche	0,704 pCt.	0,699 pCt.	0,699 pCt.	0,723 pCt.	0,732 pCt.
Kalk	0,171 „	0,168 „	0,176 „	0,183 „	0,185 „
Phosphorsäure	0,231 „	0,213 „	0,218 „	0,227 „	0,223 „

Aus der täglich gegebenen Milchmenge berechnen sich folgende entleerten Quantitäten an Asche, Phosphorsäure und Kalk:

Kuh I.

	12. Mai	15. Mai	22. Mai	25. Mai	29. Mai
Asche	74,67 Grm.	68,53 Grm.	79,68 Grm.	73,99 Grm.	—
Kalk	17,19 „	16,02 „	17,78 „	17,67 „	—
Phosphorsäure	26,23 „	26,17 „	24,14 „	25,25 „	—

Kuh II.

	12. Mai	15. Mai	22. Mai	25. Mai	29. Mai
Asche	53,33 Grm.	56,29 Grm.	51,70 Grm.	48,68 Grm.	—
Kalk	12,96 „	13,50 „	12,99 „	12,36 „	—
Phosphorsäure	17,53 „	17,16 „	16,08 „	15,26 „	—

Durch die Beigabe von phosphorsaurem Kalk zum Futter ist daher weder die procentische noch absolute Menge an Phosphorsäure und Kalk in der Milch vermehrt und würde daher die Beifütterung desselben zur Bereicherung der Milch an diesem Salze vollständig nutzlos sein.

Substitution des phosphorsauren Kalks in den Knochen.

Substitution des phosphorsauren Kalks in den Knochen durch andere Erdphosphate von F. Papillon [1]), desgl. von H. Weiske [2]).

Papillon [1]) weist durch Versuche nach, dass der Kalk der Knochen ohne jegliche Veränderung durch Strontian, Magnesia und Thonerde ersetzt werden kann.

1) Eine junge Taube erhielt 7 Monate lang vom 6. Septbr. 1869 bis 1. April 1870 Getreidekörner, die in einem Brei von phosphorsaurem Strontian und einer Lösung von je 1,5 Grm. Chlorkalium, Salpeter, schwefels. und kohlens. Kali pr. 1 Liter Wasser vertheilt waren. Die Zusammensetzung der Knochenasche war folgende:

---

[1]) Compt. rend. 1870. **71**, 372

[2]) Zeitschr. f. Biologie 1872. 237.

Kalk	Strontian	Phosphorsäure	Phosphors. Magnesia	Rückstand
46,75 pCt.	8,45 pCt.	41,80 pCt.	1,80 pCt.	1,10 pCt.

2. Eine junge weisse Ratte wurde mit phosphorsaurer Thonerde in obiger Lösung, ferner mit Reis und Kleber vom 16. Sept. bis 29. Nov., an welchem Tage sie an Enteritis starb, gefüttert. Ihre Knochenasche enthielt:

Thonerde	Kalk
6,95 pCt.	41,10 pCt.

3) Ein Bruder dieser Ratte von demselben Alter wurde unter denselben Bedingungen vom 16. Sept. bis 25. Nov. ernährt, und erhielt statt der Thonerde Magnesia-Phosphat. Die Untersuchung ihrer Knochenasche ergab:

Magnesia	Kalk
3,56 pCt.	46,15 pCt.

Dieses sehr unwahrscheinliche Resultat hat H. Weiske durch Versuche an Kaninchen geprüft und nicht bestätigt gefunden. Seine Kaninchen erhielten zu zweien, von denen das eine erwachsen, das andere circa $1\,^1/_3$ Monat alt war, Heu und in Scheiben geschnittene Rüben, denen das Erdphosphat eingerieben wurde. Mit diesem Futter wurden die Thiere 100 Tage lang gefüttert und verzehrten mindestens 1 Grm. Erdphosphat pr. Tag.

Die wasser- und fettfreien Knochen der geschlachteten Thiere hatten nachstehende Zusammensetzung:

No.	Alter	Art der Salzbeigabe	Asche %	Kalk %	Magnesia %	Phosphorsäure %
1	ausgewachsen	phosphorsaurer Kalk	65,60	53,94	1,06	40,03
2	5 Monate	desgl.	62,02	53,77	1,23	42,73
3	ausgewachsen	phosphorsaure Magnesia	68,41	54,21	1,09	42,08
4	5 Monate	desgl.	61,99	53,68	1,24	42,01
5	ausgewachsen	phosphorsaurer Strontian	68,00	53,93	1,06	42,00
6	5 Monate	desgl.	62,30	53,60	1,23	42,67
7	ausgewachsen	ohne Salzbeigabe	67,87	54,16	1,09	42,02
8	$2\,^1/_2$ Monat	desgl.	56,88	53,52	1,22	42,17

Die Beigabe der Erdphosphate hat daher keinen wesentlichen Einfluss auf die Zusammensetzung der Knochen ausgeübt, und konnte nicht die Spur Strontian in denselben nachgewiesen werden.

Anm. Dieser Gegenversuch von H. Weiske scheint uns keinen endgültigen Beweis gegen die Substitution des Kalkes in den Knochen durch Strontian etc. zu liefern, da die Thiere in dem Futter jedenfalls hinlängliches Material zum Knochenaufbau vorgefunden haben. Unserer Ansicht nach müssen zur Entscheidung der Frage die Versuche in der Weise angestellt werden, dass die Thiere in einem an Phosphorsäure und Kalk armen oder freien Futter phosphorsauren Strontian etc. erhalten.

Phosphorsaurer Kalk im Futter.

Statt des früher empfohlenen Knochenmehles stellt W. Cohn[1]) jetzt nach Vorgang von J. Lehmann durch Auflösen der Knochenasche in Salzsäure und Fällen mit Ammoniak 3basisch phosphorsauren Kalk dar, den er dem Futter zuzusetzen vorschlägt. Versuche, welche Major v. Thiele-Winkler in Rokittnitz damit seit 1868 angestellt hat, zeigten zunächst, dass dieses Präparat von den Thieren gern aufgenommen wurde. Die Beifütterung an Kälber, alte und junge Schweine blieb ohne sichtbaren Erfolg. Bei jungen Pferden dahingegen war ihre Wirkung eine günstige, indem die Thiere von sehr gutem Aussehen, starkem Gliederbau und seit dieser Beifütterung stets gesund und kräftig waren. Ueber die Art der Fütterung und die Menge der aus dem Futter verdauten Phosphorsäure geben folgende Zahlen Aufschluss:

No.	Datum	Geschlecht		Alter	Tägl. Futter				Zusatz v. 3-basisch phosph. Kalk	Phosphorsäure		Phosphorsäure		Phosphorsäure verdaut pr. Tag
		Wallach	Stute		Hafer	Heu	Stroh	Weizenkleie		in täglich. Futter	in 3-bas. phosph. Kalk	im verzehrten Futter	im Dünger	
					Mtz.	Pfd.	Pfd.	Mtz.	Lth.	Lth.	Lth.	Lth.	Lth.	Lth.
1	Sommer 1868	1	—	2	2	7	10	2	4	5,879	1,344	7,223	2,949	4,274[2])
	1869													
2	12. Jan.	1	—	2	2	7	10	2	4	6,329[3])	1,344	7,673	7,371	0,302
3	5. Febr.	1	—	2	2	7	10	2	8	5,879	2,688	8,567	5,723	2,844
4	19. „	1	—	2	—	—	10	4	—	6,873	—	6,873	5,769	1,104
5	4. März	1	—	2	2½	7	10	1	—	5,946	—	5,946	5,437	0,509
6	22. „	1	—	2	2	7	10	2	4	5,879	1,344	7,223	3,968	3,225
7	19. Febr.	1	—	2	—	—	10	4	—	6,873	—	6,873	7,905	-1,032[4])
8	4. März	1	—	2	2½	7	10	1	—	5,946	—	5,946	5,131	0,473
9	22. „	1	—	2	2	7	10	2	4	5,879	1,344	7,223	3,780	3,433
10	7. Juni	1	1	3	2	7	10	1	4	4,492	1,344	6,236	3,734	2,502[5])

C. Lamprecht[6]) erschliesst die günstige Wirkung des vorgenannten Kalkphosphats aus der erhöhten Gewichtszunahme, welche Kälber bei gleichem Futter und in gleichen Zeiträumen durch Beifütterung desselben erfuhren, nämlich:

---

[1]) Preuss. Ann. d. Landw. Wochenbl. 1870, 431.

[2]) Soll die im Text gegebene Zahl von 3,274 Lth. richtig sein, so waren im Dünger 3,949 statt 2,949 Lth.

[3]) Hier sind die im Stroh verzehrten 0,450 Lth. PO_5 mit in Rechnung gezogen.

[4]) Der nach 8tägiger Fütterung genommene Dünger war sehr weich.

[5]) Im Text heisst es 3,102, welche Zahl sich ergiebt, wenn im Dünger 3,134 statt 3,734 Lth. PO_5 waren. Wie die Gesammt-PO_5 in diesem Falle berechnet, ist nicht ersichtlich; denn sind auch hier für PO_5 im Stroh 0,450 Lth. in Anschlag gebracht, so ergeben sich im verzehrten Futter 6,286 statt 6,236 Lth.

[6]) Wiener landw. Zeitung 1872, 406.

	I. Versuch. Ration pr. Kopf und Tag: 4 Kilo Grummet, $\frac{3}{4}$ Kl. Schrot, 1 Kl. Häcksel und 2 Kilo Milch.			II. Versuch. Ration: 3,5 Kilo Grummet, 1 Kilo Schrot, 1 Kilo Häcksel.		
	Kalb No. 1 Kilo	No. 2 Kilo		No. 1 Kilo	No. 2. Kilo	No. 3 Kilo
Lebendgewichtszunahme nach 20 Tagen:						
a. Ohne Beigabe v. Phosphat . . .	19,5	11	nach 14 Tagen	9,25	1,0	10,5
Nach weiteren 20 Tagen			desgl.			
b. Mit Beigabe von $16\frac{2}{3}$ Gr. Phosphat	15,5	22,5		11,0	12,5	14,5
c. Ohne Beigabe v. $16\frac{2}{3}$ Grm. Phosphat nach weiteren 14 Tagen . . .				5,5	8,5	7,0

Hiernach lässt sich nicht verkennen, dass bei gleichem Futter in derselben Zeit die Beifütterung des Kalkphosphats eine erhöhte Lebendgewichtszunahme bewirkt hat und zeigt sich die Wirkung desselben von der Individualität der Thiere abhängig. Bei Kühen jedoch blieb die Zugabe des phosphorsauren Kalks zur Futterration ohne Resultate.

Frühreife und Knochenwachsthum.

Die frühzeitige Entwickelung hat nach A. Sanson[1]) einen Einfluss auf die Dichte der Knochen. Bei der Frühreife entwickelt sich das Scelet früher, so dass Thiere, welche sonst erst in 6 Jahren ausgewachsen sind, schon mit 4 Jahren ihre vollständige Entwickelung erreichen. Dies beruht nach Verf. darauf, dass in Folge einer an Kalkphosphaten reichen Nahrung (wie Samenkörnern)[2]) die Epiphysen (Gelenkendstücke) der Röhrenknochen schneller verwachsen, dass die Knochenkörperchen sich zahlreicher entwickeln, früher die Knorpelschicht (couche de chondroplastes), welche die Epiphyse von der Diaphyse trennt, durchsetzen, dass endlich diese Schicht schneller ossificirt. Das Scelet frühreifer Thiere ist nicht so voluminös, als das solcher in normaler Weise herangewachsenen; ausserdem entgegen der Annahme vieler Züchter wegen des grösseren Gehalts an mineralischen Stoffen specifisch schwerer. So ergab eine vergleichende Untersuchung des Oberarms (femur) von einem 15 Monate alten frühreifen und desgl. von einem in normaler Weise herangewachsenen Merinoschaf folgende Zahlen:

	Länge d. Diaphyse	Gew. d. ganz. Knochen	Volumen	Spec.-Gew,
1. Frühreifer Schenkel	0,13 m.	93,93 Grm.	70 cc.	1,342
2. Der gewöhnl. „	0,16 „	99,40 „	78 „	1,274

Der ausgewachsene Knochen bedarf einer Ernährung nur mehr insofern, als sie zu seiner Erhaltung nothwendig ist. Desshalb kann bei einem frühreifen Thiere der Aufwand an mineralischen Stoffen, welcher zur Be-

[1]) Comptes rendus 1870, **71**, 229.

[2]) Auf die von deutscher Seite gemachte Einwendung, dass die Samenkörner reich an Phosphorsäure und Kali sind, aber wenig Kalk enthalten, erwidert Verf. (ibidem 1871, **73**, 921), dass die Hauptnahrung der Herbivoren die Blätter der Gramineen und Leguminosen, welche viel Kalk und Phosphorsäure enthalten, bilden, dass die Samenkörner nur als Ergänzungsnahrung dienen und nur als solche bezeichnet werden können.

förderung eines länger dauernden Knochenwachsthums erforderlich gewesen wäre, als Ueberschuss zum Aufbau der Weichtheile, des Muskel- und Fettgewebes, welche bei dem frühreifen Thiere überwiegen und dem ganzen Körper die gern gesehene kubische Form geben, verwendet werden. Die Frühreife hängt demnach nicht von dem Körperbau, sondern dieser von von jener ab, und folgt daraus, dass bei der Zucht von Mastthieren mehr die Ernährungsweise der jungen Thiere als die Auswahl nach dem Körperbau in Betracht kommt.

Knochenwachsthum.

Aus einer Abhandlung: Ueber cellulares und intercellulares Knochenwachsthum von C. Ruge[1]) heben wir kurz hervor, dass die Intercellularsubstanz der Knochen in constantem Verhältniss mit dem Alter abnimmt. Es werden dadurch die Abstände zwischen den Zellen grösser und zwar nach allen Richtungen. — Die Körperchen selbst bleiben im allgemeinen im extrauterinen Leben ohne messbare Veränderung, ihre Breite und Dicke nimmt nur wenig mit dem Alter zu. — Der Knochen wird durch immer zunehmende Zwischensubstanz dicker, breiter und länger, er wird expandirt. Es findet somit in der That neben dem periostealen und cartilaginären Wachsthum ein intercelluläres, ein sogenanntes interstitielles statt. Das intercelluläre Knochenwachsthum findet sich mit dem intermediären in dem jugendlichen Alter vor, reicht bis zum 14. bis 15. Jahr und spielt zwischen 1 und 9 Jahren die Hauptrolle. Im Knochen tritt durch Unthätigkeit eine Atrophie ein, er ist kein in sich todtes unveränderliches Gebilde, dem höchstens durch Aufsaugung an den Flächen seine Dicke verloren geht. Auch mit dem Alter lässt sich eine Atrophie der Knochen, ein Insichgehen (der jugendlichen Expansion gegenüber) nachweisen: eine intercelluläre Resorption.

Jul. Wolff[2]) beweist in einer längeren Abhandlung: „Ueber die innere Architectur der Knochen und ihre Bedeutung für die Frage vom Knochenwachsthum", dass der innere Bau der Knochen ganz mathematischen Regeln angepasst ist, dass ein Ingenieur nicht besser eine Brücke als die Natur den Knochen aufgebaut hat. Auf den Knochen wirken Zug- und Druckkräfte; an den Stellen und Linien, wo diese wirken, ist feste Substanz angehäuft, während da, wo keine Kräfte thätig sind, Hohlräume auftreten.

(Auf eine weitere Besprechung dieser Arbeit müssen wir verzichten.)

Stickstoffgehalt des Fleisches

Ueber den Stickstoffgehalt des Fleisches von P. Petersen,[3]) H. Huppert,[4]) und J. Nowack.[5])

P. Petersen findet für den Wasser-, Fett- und Stickstoffgehalt des frischen Fleisches folgende Zahlen:

---

[1]) Virchow's Archiv 1870, **49**, 237.
[2]) Virchow's Archiv 1871, **50**, 389.
[3]) Zeitschr. f. Biologie 1871, 166.
[4]) Desgl. 354.
[5]) Sitzungsberichte d. Wien. Akad. 1871. October.

Fleisch von	Körpertheil	Wasser pCt.	Fett pCt.	Stickstoffgehalt des frischen Fleisches 1. Best.	2. Best.	des trocknen 1. Best.	2. Best.
Rind A	a. Vorderschenkel	77,22	0,76	3,35	u. 3,36	14,71	u. 14,74
	b. Hinterschenkel	75.75	3,01	3,24	„ 3,24	13,37	„ 13,37
Rind B	a. Vorderschenkel	78,16	0,86	3,24	„ 3,22	14,82	„ 14,75
	b. Hinterschenkel	75,21	3,40	3,34	„ 3,36	13,48	„ 13,56
Schwein A	a. Vorderschenkel	74,89	3,78	3,33	„ 3,32	13,27	„ 13,22
	b. Hinterschenkel	73,99	4,65	3,18	„ 3,19	12,24	„ 12,26
Schwein B	a. Vorderschenkel	76,14	3,73	3,12	„ 3,14	13,07	„ 13,06
	b. Hinterschenkel	71,93	6,55	3,33	„ 3,36	11,88	„ 11,96
Hammel A	a. Vorderschenkel	76,22	3,03	3,21	„ 3,21	13,51	„ 13,49
	b. Hinterschenkel	76,68	2,57	3,22	„ 3,22	13,80	„ 13,81
Hammel B	a. Vorderschenkel	76,78	3,02	3,03	„ 3,05	13,07	„ 13,14
	b. Hinterschenkel	76,98	2,67	3,11	„ 3,12	13,49	„ 13,54
Kalb A	a. Vorderschenkel	79,29	0,92	3,07	„ 3,08	14.81	„ 14,88
	b. Hinterschenkel	77,85	0,81	3,33	„ 3,33	15,03	„ 15,03
Kalb B	a. Vorderschenkel	79,19	0,78	3,12	„ 3,14	15,01	„ 15,07
	b. Hinterschenkel	79,05	0,76	3,17	„ 3,17	15,12	„ 15,11
Pferd A	a. Vorderschenkel	73,55	1,73	3,54	„ 3,55	13,38	„ 13,40
	b. Hinterschenkel	73,21	1,96	3,64	„ 3,62	13,58	„ 13,53
Pferd B	a. Vorderschenkel	76,03	0,76	3,45	„ 3,46	14,41	„ 14,41
	b. Hinterschenkel	75,98	1,09	3,28	„ 3,28	13,65	„ 13,67

Daraus ergiebt sich im Mittel für frisches Fleisch [1]) vom:

	Rind	Schwein	Hammel	Kalb	Pferd	Totaldurchschnitt
Stickstoff	3,29	3,25	3,15	3,18	3,48	3,27 pCt.

Fast dieselben Zahlen für den Stickstoffgehalt des Rindfleisches fand H. Huppert [1]) durch 39 Analysen, welche ebenfalls wie die von P. Petersen nach der Will-Varrentrapp'schen Methode ausgeführt wurden. Huppert erhielt im Mittel 3,301 pCt. (2,97 bis 3,52 pCt.) Stickstoff bei einem durchschnittlichen Wassergehalt von 75,4 pCt., wobei jedoch zu erwähnen ist, dass niemals ganz frisches Fleisch, wie von P. Petersen untersucht wurde. Desshalb konnte sich die von Petersen aufgefundene Beziehung zwischen Wasser- und Stickstoffgehalt: „wonach das wasserreichere Fleisch in der Trocken-Substanz in der Regel mehr Stickstoff enthält als das wasserärmere", bei den Bestimmungen von H. Huppert nicht herausstellen.

Etwas höhere Zahlen für den Stickstoffgehalt des Fleisches vom Rind, Pferd, Hund und Mensch wurden von J. Nowack gefunden. Derselbe bestimmte den Stickstoff nicht nach der Methode von Will-Varrentrapp

---

[1]) In der Achillessehne und dem Nackenband findet man in der frischen Substanz einen höheren N-Gehalt, nämlich 4,9 bis 5,4 pCt.; sie enthalten aber viel weniger Wasser (58,2 bis 68,9 pCt.), so dass bei gleichem Gehalt an Wasser ihr N-Gehalt dem des frischen Fleisches entspricht.

durch Verbrennen mit Natronkalk,[1]) sondern durch Glühen mit Kupferoxyd auf gasvolumetrischem Wege. Aus seiner ausführlichen Abhandlung heben wir folgende Zahlen für den Stickstoffgehalt des frischen Fleisches hervor:

Rind I.		Rind II.		Rind III.
Muskelpartie				
a.	b.	a.	b.	a.
3,775 pCt.	3,599 pCt.	3,448 pCt.	3,628 pCt.	3,780 pCt.
3,777 „	3,604 „	3,443 „		

Pferd I.		Pferd II.		Hund I.		
Muskelpartie						
a.	b.	a.	b.	a.	b.	c.
3,755 pCt.	3,637 pCt.	3,972 pCt,	3,785 pCt.	3,528 pCt.	3,637 pCt.	4,310 pCt.
3,760 „	3,631 „	3,969 „	3,780 „	3,556 „	3,648 „	4,304 „
3,752 „	3,635 „				3,640 „	

Mensch I.		Mensch II.
Muskelpartie		
b.	c.	b.
3,612 pCt.	3,776 pCt.	3,238 pCt.
3,612 „	3,802 „	3,246 „

Bekanntlich hat Voit bei seinen Fleischfütterungs-Versuchen einen durchnittlichen Stickstoffgehalt des Fleisches von 3,4 pCt. zu Grunde gelegt. Vorstehende Untersuchungen zeigen nicht unerhebliche Schwankungen, die von Petersen und Huppert gefundenen Zahlen liegen durchschnittlich unter 3,4 pCt., während die von Nowack bedeutend höher ausgefallen sind. Erstere Analytiker halten trotzdem die von Voit aufgestellten Fundamentalsätze der Ernährung — und Voit begründet dies in einer besonderen Anmerkung zu Huppert's Abhandlung — für eine unbestrittene Wahrheit, dahingegen glaubt Nowack nach seinen Bestimmungen, dass es unzulässig ist, für die Stickstoffgrösse der Fleischsubstanz eine Mittelzahl zu Grunde zu legen.

IV. Untersuchungen über Blut und Respiration.

Eisen und Blutfarbstoff.

Beziehung zwischen dem Eisen in der Galle und dem Blutfarbstoff von P. A. Young.[2])

Nach Verdampfen einer gewogenen Menge Galle, Glühen des Rückstandes wurde letzterer in starker Salzsäure gelöst, die Lösung verdünnt, Zink hineingelegt und nach Reduction des Eisenoxydes mit Chamaeleon titrirt. Verf. fand auf diese Weise pr. 100 Grm. Galle:

I. Ochsengalle

1.	2.	3.	4.
0,00620 Grm.	0,00514 Grm.	0,00312 Grm.	0,00306 Grm. Eisen,

II. Hundegalle

1.
0,1386 Grm. Eisen.

III. Menschengalle

1.	2.	3.	4.	5.	6.
0,0049 Grm.	0,0054 Grm.	0,0102 Grm.	0,0039 Grm.	0,0043 Grm.	0,0115 Grm. Eisen.

[1]) P. Petersen erhielt zwar nach dieser und der Dumas'schen Methode keine erheblichen Differenzen im Stickstoffgehalt des Fleisches. Neuere Untersuchungen, so die von Ritthausen und U. Kreussler (Journ. f. practische Chemie 1871, 307) und die von M. Märcker (Landw. Versuchsst. 1873, 204) machen es wahrscheinlich, dass die durch Verbrennen mit Natronkalk erhaltenen Zahlen zu niedrig ausfallen. J. Nowack fand nach letzterer Methode für frisches Fleisch 0,5 bis 0,7 pCt. N weniger.

[2]) Jorn. of anat. and physiol. by Humphry and Turner 5, 158.

Da das Eisen ein constanter Bestandtheil des Hämoglobins ist, so glaubt Verf., dass die Galle Bestandtheile enthalte, welche aus dem Blutfarbstoff abstammen. Nach dem Eisengehalt des Hämoglobins (0,42 pCt.) entspricht das Eisen pr. 100 Grm. Ochsengalle 0,73 bis 1,46 Grm. und pr. 100 Grm. Menschengalle 0,94 bis 2,7 Grm. Blutfarbstoff (Hämoglobin).

Eisengehalt des Blutes u. der Nahrung.

In einer Arbet über den Eisengehalt des Blutes und der Nahrung widerlegt Boussingault[1]) die vielfach verbreitete Annahme, dass das Eisen (resp. Eisenoxyd) dem Blute der Säugethiere die rothe Farbe verleihe, dadurch, dass mit weissem Blut durchsetztes Muskelfleisch der Erdschnecke ebenso viel Eisen enthält, als das mit rothem Blut gefüllte Ochsenfleisch. Die hohe Bedeutung des Eisens für den thierischen wie pflanzlichen Organismus veranlassten Verf., den metallischen Eisengehalt in einer Menge Substanzen festzustellen und fand pr. 100 Thle. Substanz:

Substanz	Grm.	Substanz	Grm.
Fibrin (trocken)	0,8466	Enthaarte Hasenhaut (frisch)	0,0039
Blutkörperchen (trocken)	0,3500	Hasenhaut	0,0210
Blutalbumin (trocken)	0,0863	Maus (ganzes Thier)	0,0110
Hämatosin	6,3300	Menschenharn im Mittel	0,0004
Menschenblut	0,0510	Pferdeharn	0,0024
Ochsenblut . . . 1.	0,0375	Pferdeexcremente (frisch)	0,0138
desgl. . . . 2.	0,0480	Weisses Weizenbrod	0,0048
Blut der Erdschnecke	0,00069	Mais	0,0036
Muskelfleisch der Ochsen	0,0048	Reis	0,0015
desgl. des Kalbes	0,0027	Weisse Bohnen	0,0074
Fischfleisch (Merlan)	0,0015	Linsen	0,0083
Fleisch der Erdschnecke	0,0012	Hafer	0.0134
Merlan (ganzer Fisch)	0,0082	Kartoffeln	0,0016
Frische Gräten des Merlan	0,0100	Möhren (Wurzel)	0,0009
Schellfischgräten (lufttrocken)	0,0372	Aepfel	0,0020
Kuhmilch	0,0018	Spinatblätter	0,0045
Hühnerei (ohne Schale)	0,0057	Kohl, inneres blassgefärbt	0,0009
Schnecke (ohne Haus)	0,0036	desgl. grüne Blätter	0,0039
Schneckengehäuse	0,0298	Heu	0,0078
Frischer Ochsenknochen	0,0120	Weizenstroh	0,0066
Knochen vom Hammelfuss	0,0208	Seetang (lufttrocken)	0,0548
Ochsenhorn (getrocknet)	0,0083	Rothwein pr. 1 Liter	0,0109
Schwarzes Haar (40jähriger Mann)	0,0755	Weisswein desgl.	0,0076
Pferdehaare	0,0507	Bier desgl.	0,0040
Taubenfedern	0,0179		
Hammelwolle	0,0402		

Hiernach verzehrt in der üblichen Nahrung pr. Tag:

1. Der französische Matrose . . . 0,0661 Grm. Eisen
2. „ „ Soldat . . . . 0,0780 „ „

[1]) Journ. d'Agric. pratique 1872, 832 u. Berichte d. deutschen chem. Ges. Berlin 1872, 533, 824 u. 825. Vergl. auch Agric. chem, Centr.-Bl. 1872, 55 u. diesen Jahresber. 1866, 343.

3. Der englische Arbeiter	0,0912	Gramm Eisen
4. Der irländische „	0,1090	„ „
5. Der Galeerensträfling	0,0591	„ „
6. Ein Pferd	1,0166—1,5612	„ „
7. Eine Milchkuh (600 Kilo schwer) .	1,3650	„ „

Vorkommen von Mangan in thierischen Säften.

E. Polacci[1]) hat im Blut von Menschen, in der Milch von Menschen und Hausthieren, ferner in den Hühnereiern als constanten und normalen Bestandtheil Mangan nachgewiesen. Er findet den Gehalt der Milch an Mangan grösser als den des Blutes. Da der Eisengehalt der Milch verhältnissmässig geringer als der des Blutes ist, so schliesst er auf eine Unabhängigkeit des Mangans vom Eisen.

Auch Campani[2]) hat neben Eisen in den Blutkörperchen und dem klaren Serum von Ochsenblut, besonders in ersterem Mangan erkannt.

Blut bei Chylurie.

Eine ausführliche Analyse von Blut (Schröpfkopfblut aus der Nierengegend) einer an chysöser Beschaffenheit des Harns leidenden Dame theilt F. Hoppe-Seyler[3]) mit:

		In 100 Grm Blut		In 100 Grm. Blut
Albuminstoffe	Fibrin	0,279	Chlorkalium . .	0,206
	lösliches Albumin	3,075	Chlornatrium . .	0,250
Aetherauszug	Cholesterin . .	0,158	Schwefels. Natron	0,070
	Lecithin . . .	0,348	Phosphors. „	0,043
	Fette	0,170	Kohlens. „	0,029
Extractstoffe	in Alkohol löslich	0,220	Phosphors. Kalk	0,095
	„ „ unlöslich	0,414	„ Magnesia	
Hämoglobin		14,960[4])		

Constitution des Blutes u. Ernährung des Muskelgewebes.

W. Marcet[5]) zieht aus seiner Arbeit über Constitution des Blutes und die Ernährung des Muskelgewebes folgende Schlussfolgerungen:

1. Das Blut ist im wesentlichen eine colloïde Flüssigkeit.

2. Trotzdem enthält es eine geringe constante Menge diffundirbarer Stoffe, nämlich 7,3 Grm. pr. 1000 Grm. Blut und 9.25 Grm. für ein gleiches Volumen Blutserum. — Diese Menge wurde durch 24stündige Dialyse gefunden.

3. Das Chlor (resp. die Chlorsalze) scheinen im gelösten Zustande im Blut zu sein, die Menge desselben ist etwas schwankend und beträgt pr. 1000 Thle. 3,06 Thle. Blut und 3,45 beim Blutserum. Unterwirft man Blut mehrere Tage unter Erneuerung des Wassers der Dialyse, so bleibt schliesslich eine syrupartige Masse zurück, der Rückstand verliert seine alkalische Reaction, ein Beweis, dass diejenigen Stoffe, welche dem Blut die alkalische Reaction verleihen, im krystalloïden Zustande vorhanden sind.

4. Phosphorsäure und Eisen sind im colloïden Zustande zugegen, ihr Verhältniss zu einander schwankt und ist pr. 100 wie (21,39 bis 23,8): (76,2 bis 78,61) Eisenoxyd.

[1]) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. in Berlin 1871, 415.
[2]) Ibidem 1872, 287.
[3]) Med. chem. Untersuchungen von F. Hoppe-Seyler 1871, 4. Heft, 555.
[4]) Nach der Eisenbestimmung 12,00 pCt. berechnet.
[5]) Chem. News. 23. 229 im Auszug: Compt. rend. 1871, **73**, 771.

5. Das Blut enthält wie bekannt in gleichem Volumen mehr Phosphorsäure und mehr Kali als das Blutserum. Diese beiden Stoffe sind aber vorzugsweise in den Blutkörperchen localisirt, woraus folgt, dass diese eine gewisse Kraft besitzen, mittelst deren sie der Diffusion der diffundirbaren Stoffe Widerstand leisten. In Folge dieser Eigenschaft findet in den Blutkörperchen eine Anhäufung des Kalis statt, welche ungefähr die 4fache Menge des im Blutserum vorhandenen Kalis ausmacht.

6. Eine Mischung von Phosphorsäure und Kali im colloïden Zustande kann künstlich dargestellt werden, wenn man eine Lösung von Chlorkalium und phorphorsaurem Natron der Dialyse unterwirft. Die erhaltene colloïde Masse scheint die Eigenschaften eines neutralen 3basischen Phosphats zu theilen.

7. Auf diese Weise erhält man während einer gewissen Zeit in der colloïden Flüssigkeit Phosphorsäure, Kali, Natron und Chlor in einem solchen Verhältniss, als man sie nach 24stündiger Dialyse im Blutserum findet.

8. Das Muskelgewebe besteht aus dreierlei verschiedenen Substanzen. Die erste Classe bildet das eigentliche Gewebe, welches unlöslich in Wasser aus Albuminkörpern, Phosphorsäure, Kali und Magnesia in wechselndem Verhältniss besteht. Die zweite Classe enthält dieselben Stoffe aber im colloïden Zustande. Diese Stoffe sind dem Blute entnommen und bestimmt den Muskel zu nähren d. h. in die Stoffe der ersten Classe überzugehen. Die dritte Classe endlich wird aus Stoffen der ersten und zweiten gebildet; aber letztere befinden sich im krystalloïden Zustande, sind diffundirbar, enthalten ausser Chlor und Natron (welche nie fehlen) Kali und Phosphorsäure in einem solchen Verhältniss, dass ein neutrales Phosphat von der Formel 2 KO. HO. PO_5 oder Pyrophosphat von der Formel 2 KO. PO_5 resultirt. Die zu dieser Classe gehörenden Stoffe sind aus den der ersten Classe durch Zerstörung und Elimination hervorgegangen.

Verf. weist nun darauf, dass Mehl, Kartoffel und Reis, welche als Nahrung der Thiere und Menschen dienen, Kali und Phosphorsäure und die Substanzen, welche sie einschliessen, in demselben colloïden Zustande enthalten, wie sie im Blut vorkommen. Diese Stoffe gehen im Thierorganismus oder beim Verlassen desselben durch Zersetzung aus dem colloïden Zustande in den krystalloïden über, um in letzterem von der Pflanze aufgenommen und in den colloïden Zustande zurückverwandelt zu werden, in welchem sie wiederum den Thieren als Nahrung dienen.

Natur, Ursprung und Menge der Blutkörperchen.

A. Béchamp und A. Estor[1]) halten die Blutkörperchen für ein Aggregat von Microzymen, die in Bacterien und Bacteridien Evolution hervorrufen, sich wie Fermente verhalten und das Material zur Bildung kleiner Zellen liefern. Die Blutkörperchen sind nichts weiter wie das Resultat dieser Microzymen.

S. Arloing[2]) hat die Untersuchung von A. Béchamp u. A. Estor wiederholt, kann die Beobachtungen derselben im Ganzen bestätigen, interpretirt sie aber anders. Er schliesst:

---

[1]) Comptes rendus 1870. **70**. 265.

[2]) Ibidem. 1872. **74**. 1256.

1) die Blutkörperchen der Säugethiere sind kleine von einem Häutchen umgebene, homogene Massen;
2) In verdünnten Alkohol gebracht, verlieren sie ihr Hämatoglobin durch Exosmose und, dieses freigeworden, wird in der Form von Granulationen, vereinigt mit den Resten der Blutkörperchen praecipitirt.
3) diese Granulationen sind unfähig, Zellen zu erzeugen.

Auf eine weitere Abhandlung von A. Béchamp und A. Estor[1]), welche die Resultate der ersteren erhärtet, wollen wir nur verweisen.

Die Menge der Blutkörperchen in einem bestimmten Volumen Blut verschiedener Thiere hat L. Mallassez[2]) bestimmt und findet:

1) Die Zahl der Blutkörperchen in demselben Volumen Blut ist grösser bei den Säugethieren als bei den Vögeln, bei diesen grösser als bei den Fischen; unter letzteren enthalten die Knorpelfische wieder mehr als die Knochenfische. — Bei den Säugethieren z. B. schwankt die Zahl zwischen 3½—18 Millionen pr. 1 Kubikmillimeter; Menschenblut enthält in diesem Volumen im Mittel 4 Millionen.
2) Die Zahl der Blutkörperchen steht fast im umgekehrten Verhältniss zum Volumen derselben.

Hämoglobin u. seine Verbreitung im Organismus.

Ueber Vorkommen von Haemoglobin in den Muskeln der Mollusken und die Verbreitung desselben in den lebendigen Organismen hat E. Ray Lankester[3]) Untersuchungen angestellt, auf welche wir ebenfalls nur verweisen.

F. Hoppe-Seyler[4]) studirte die Eigenschaften des Hämoglobins, besonders sein Verhalten gegen Wasserstoff und Kohlensäure, wodurch es unter Anwendung gewisser Vorsichtsmassregeln in einen purpurrothen Farbstoff „Hämochromogen" gespalten wird. Dieser Körper verwandelt sich durch Absorption von Sauerstoff aus der Luft in Hämatin.

Das Hämoglobin enthält lose gebundenen Sauerstoff, welcher sich ohne Zersetzung des Farbstoffs durch Kohlenoxyd oder Stickoxyd vertreten lässt.

Auch das Hämatin ist von F. Hoppe-Seyler[5]) einer Untersuchung unterzogen, namentlich auf sein Verhalten gegen reducirende Mittel geprüft. Er findet im Mittel folgende Elementarzusammensetzung für dasselbe:

C	H	N	Fe
64,30	5,50	9,11	8,82 Pr.

Hiermit würde die empirische Formel $C_{68} H_{70} N_8 Fe_2 O_{10}$ nahezu übereinstimmen.

Einfluss der Nahrung auf den Hämoglobingehalt des Blutes.

v. Subbotin[6]) hat den Einfluss der Nahrung auf den Hämoglobin-Gehalt des Blutes festzustellen gesucht.

Die nach der Preyer'schen Methode mittelst des Spectralapparates ausgeführten Bestimmungen des Hämoglobins lieferten folgende Resultate:

1) Die Pflanzenfresser haben im allgemeinen einen geringeren Gehalt

---

[1]) Comptes rendus 1872. **75**. 962.
[2]) Ibidem. **75**. 1528.
[3]) Pflüger's Archiv f. Physiologie 1871. 315.
[4]) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. in Berlin. 1870. 229.
[5]) Med. chem. Untersuchungen von F. Hoppe-Seyler 1871. **4**. Heft, 523.
[6]) Zeitschr. f. Biologie 1871. 185.

an Hämoglobin im Blute als Fleischfresser; das Kaninchenblut z. B. enthält im Mittel von 7 Bestimmungen 8,41 pCt. Hämoglobin, während das Blut eines gut genährten Hundes 13,80 pCt.

2) Das Blut ausgewachsener Thiere ist bedeutend reicher an Hämoglobin als das junger. Das Blut des Ochsen gab 12,10 pCt., das des jungen Kalbes im Mittel nur 8,91 pCt.

3) Krankheiten bedingen häufig eine Abnahme des Hämoglobingehaltes. Ganz enorm ist die Verminderung nach grösseren Blutverlusten und bei der Chlorose, wo der Gehalt für einen normalen Menschen von 13,10 pCt. auf 5,01 und 4,63 pCt. herabgeht. Diese starke Abnahme wird nicht durch den theilweisen oder gänzlichen Hungerzustand bewirkt, indem ein während 38 Tagen hungernder Hund 13,33 pCt. Hämoglobin hatte gegenüber 13,80 pCt. am ersten Hungertage.

4) Eine eiweissreiche Nahrung vermehrt, eine eiweissarme, viel stickstofffreie Stoffe enthaltende Nahrung vermindert den Hämoglobingehalt des Blutes. Ein mit Fleisch ernährter Hund hatte 13,73 pCt. Hämoglobin, bei ausschliesslicher Fütterung mit Stärkemehl und Fett sank dieser Gehalt am 26. Tage auf 11,65 pCt., am 38. Tage auf 9,52 pCt. Das Blut zweier mit Körnern gefütterten Tauben zeigte 11,52—12,56 pCt., während das zweier anderen mit fettem Eidotter ernährten nur 7,31—10,95 pCt.[1])

5) Die Menge des auf die Einheit des Körpergewichts kommenden Hämoglobins scheint wie die Blutmenge constant zu sein, z. B. enthalten 100 Grm. Körpergewicht:

a. von Kaninchen 0,346—0,348 im Mittel 0,347 Grm. Hämoglobin.
b. von Hunden 0,680—0,852 „ „ 0,764 „ „

Blutasche eines Hundes.

Die Blutasche eines Hundes untersuchte Adolf Jarisch[2]) mit folgendem Resultat:

	In 100 Theilen Blut (Mittel aus 4 Analysen)	In 100 Theilen Asche (Mittel aus 4 Analysen)[3])
Gesammtasche	0,8922	—
Phosphorsäure	0,1103	12,32 pCt.
Schwefelsäure .	0,0358	4,01 „
Chlor . . .	0,2805	31,43 „
Kali	0,0342	3,83 „
Natron . . .	0,3748	42,01 „
Kalk	0,0112	1,25 „
Magnesia . .	0,0058	0,65 „
Eisenoxyd . .	0,0948	8,34 „

Spec. Wärme des Blutes.

A. Gamgee[4]) findet die specif. Wärme des frischen Ochsenblutes im Mittel gleich der des Wassers nämlich zu 0,97—1,07.

---

[1]) Hiermit steht die von Bischof u. Voit (Zeitchr. f. Biologie, **5**, 389 und diesen Jahresber. 1868/69, 531) aufgefundene Erscheinung im Einklang, dass bei ausschliesslicher Fütterung mit Fett die Sauerstoff-Aufnahme eine geringere ist, als bei völligem Hunger.

[2]) Ann. d. Chem. u. Pharm. 1872, **168**, 336.

[3]) Drei der Analysen bezogen sich auf arterielles, 1 auf venöses Blut. Da die Analysen keinen erheblichen Unterschied zeigen, so geben wir den Durchschnitt.

[4]) Journ, of anat. and phys. by Humphry and Turner. **7**, 139.

Verhältniss d. Blutmenge zum Körpergewicht.

Verhältniss der Blutmenge zum Körpergewicht.

Als Thiere kamen zur Verwendung Kaninchen, Katze und Tauben. Bei diesen bestimmte W. Brozeit[1]) Lebendgewicht und Blutmenge (letztere nach gewöhnlicher und einer neuen Methode), und fand unter gleichzeitiger Angabe des procentischen Gehalts an Hämatin und Fett folgende Zahlen:

	Kaninchen			Katze	Taube				
	No. 1	2	3		No. 1	2	3	4	
Lebendgewicht	299	603	303	2230	275	359	290	270	Grm.
Blutmenge	7,07	38,3	19,0	168,3	14,1	30,2	18,6	15,0	„
Verhältniss d. Blutmenge zum Körpergewicht	1:41,0	:15,8	:16,0	:13,3	:19,6	:11,9	:15,5	:18,0	„
Hämatin	4,122	0,8	1,01	1,26	1,86	1,308	1,311	1,48	„
Fett des Blutes	0,67	0,27	—	—	0,51	0,21	3,10	—	„

Joh. Ranke[2]) bestimmte die Blutmenge von Kaninchen in verschiedenem Ernährungszustande wie folgt:

	1. Kleine Thiere	2. Grössere	3. Grosse hagere	4. Grosse sehr fette	
Reingewicht (d. h. Lebendgewicht minus Darminhalt)	unter 300	unter 700	bis zu 1300	über 1400	Grm.
Blutmenge	18,9	34,3	69,7	48,18	„
desgl. in Procenten	7,4	6,0	5,5	3,3	pCt.
Verhältniss der Blutmenge zum Reingewicht	1:13,5	1:16,6	1:18,6	1:30	„

(In gleicher Weise fand Verf. die Gesammt-Blutmenge zum Reingewicht im Mittel bei Hunden wie 1:14,7, bei Katzen 1:21,4, bei Fröschen 1:15,3).

Hiernach haben jüngere und kleinere Thiere relativ mehr Blut als ältere; fettreiche dahingegen relativ weniger als magere. Da mit einer relativ grossen Blutmenge ein gesteigerter Stoffwechsel verbunden ist, so folgt hieraus für den Landwirth, dass er bei der Mast auf eine Herabsetzung der Blutmenge hinwirken muss, um einen grossen Fettansatz zu erzielen[3]). Gleichzeitig macht Ranke auf den Darminhalt der Versuchsthiere, welche reichlich ernährt wurden, aufmerksam, und fand in Procenten des Körpergewichts:

	No. 1	2	3	4	
Darminhalt	27,9	22,3	20,9	15,5	pCt.
Verhältniss desselben zum Körpergew.	1:3,6	1:4,4	1:4,8	1:6,4	„

Der Darminhalt ist also für die jüngeren Thiere der relativ grösste und nehmen diese und die mageren Thiere in der Zeiteinheit relativ mehr Nahrung zu sich als die fetten, was wiederum für den gesteigerten Stoffwechsel der jüngeren und mageren Thiere spricht.

Veränderung in d. Zusammensetzung der Blutgase unter gewissen Einflüssen.

Ed. Matthieu und V. Urbain[4]) studirten einige Einflüsse, welche die Zusammensetzung der Gase des arteriellen Bluts verändern, und fanden:

---

[1]) Bestimmung der absoluten Blutmenge im Thierkörper. Inaugural-Dissertation. Königsberg 1871. Methode der Blutbestimmung in Pflüger's Archiv f. Physiologie 1870, 353.

[2]) Die Blutvertheilung und der Thätigkeitswechsel der Organe von Joh. Ranke. Leipzig 1871.

[3]) Vergl. hierüber Subbotin: Ueber den Einfluss der Nahrung auf den Hämoglobingehalt des Blutes.

[4]) Compt. rend. 1871. **73**. 216.

1) dass bei **Aderlass** der Sauerstoff des Blutes abnimmt, und zwar pr. 20 cc. entzogenen Blutes beim 2ten Aderlass um 1,25 cc., beim 3ten um 2,25 cc., beim 4ten um 3 cc., beim 5ten um 3,5 cc. Diese successive Abnahme ist durch die Verluste an Blutkörperchen bedingt. Nach 15—20 Tagen ist der normale Zustand wiederhergestellt.
2) Die Blutgase der Arterien verschiedenen Umfanges sind verschieden zusammengesetzt. Die umfangreicheren Gefässe enthalten mehr Sauerstoff als die engeren z. B.

	Carotis	Zweig der Cruralis	Cruralis	Zweig der Cruralis
Sauerstoff	25,00 cc.	22,00 cc.	12,67 cc.	10,16 cc.
Kohlensäure	54,50 „	44,00 „	62,50 „	52,10 „

Diese Verschiedenheit kommt daher, dass die umfangreicheren Gefässe mehr Blutkörperchen als die mageren enthalten.
3) Die äussere Temperatur macht sich in der Weise geltend, dass das Blut im Winter mehr Sauerstoff enthält, als im Sommer. So wurde gefunden:

	21. März	5. Juni	5. Juli	3. April	10. Juni	27. März	22. Juli
Temperatur .	+4,8°	+16°	+23,9	+8°	+17,4	+0,7°	+24°
Sauerstoff . .	20,25	19,40	16,56	24,50	17,00	22,10	11,56 cc.
Kohlensäure .	49,00	40,50	47,47	50,75	50,75	49,75	47,51 „

4) Je grösser der Luftdruck desto grösser ist der Gehalt an Sauerstoff und Kohlensäure.

Luftdruck . .	764 mm.	734 mm.	794 mm.
Sauerstoff . .	22,50 cc.	20,50 cc.	24,00 cc.
Kohlensäure .	51,50 „	49,75 „	56,50 „

Vorstehendes unter 3 bezeichnetes Verhältniss gilt für Wirbelthiere, deren Körper-Temperatur eine constante ist. Bei Thieren, deren Körpertemperatur grösseren Schwankungen unterworfen ist, findet nach weiteren Untersuchungen von Ed. Matthieu und V. Urbain[1]) das umgekehrte Verhältniss statt, indem das arterielle Blut mehr Sauerstoff enthält, wenn die Körper-Temperatur sich erhöht, weniger, wenn sie sinkt. z. B. enthielt arterielles Blut:

	Bei Abkühlung des Körpers					Bei Erhöhung der Körpertemperatur			
Temperatur im Rectum (rectale)	39,2°	36°	20°	31°	28°	39,6°	40,4°	41°	42,2°
Athemzüge . .	18	13	8	12	10	18	130	200	300
Sauerstoff . .	20,75	19,43	13,58	20,23	14,65 cc.	17,00	18,37	20,00	25,00 cc.
Kohlensäure .	47,33	46,23	62,26	60,00	34,18 „	49,30	43,95	38,14	17,85 „

Der grössere Gehalt des Blutes an Sauerstoff hat eine grössere Verbrennung zur Folge, aber das Resultat derselben, die Kohlensäure, tritt erst in 1 oder 2 Stunden nach der künstlichen Erhöhung der Körpertemperatur hervor, wie folgende Zahlen zeigen:

Verbrennung während Erhöhung der Körpertemperatur.

				Nach 1 Stunde	Nach 3 Stunden
Athemzüge		16	200	—	—
Temperatur im Rectum		39°	41,4°	39,6°	38,2°
	Arterielles	Venöses	Venöses	Venöses	Venöses Blut
Sauerstoff .	17,25	9,90	2,00	4,25	2,75 cc.
Kohlensäure .	42,75	54,75	39,00	73,75	61,75 „

[1]) Compt. rendus 1872. **74.** 190.

Die Menge des circulirenden Sauerstoffs im arteriellen Blut vermehrt sich während der Arbeit, aber die Vermehrung geht nicht parallel der Zahl der Athemzüge. Nach aufgehobener Arbeit wird die Respiration das 4- und 5fache der normalen, aber die Menge des Sauerstoffs wird nicht in diesem Verhältniss erhöht.

Einfluss der Muskelarbeit:

	Norm. Zustand,	Arbeit,	Norm.,	Arbeit	Muskelarbeit, Arterielles	Venös.	Ruhe, Arter.	Venös.
Athemzüge .	37	96	32	130				
	Arterielles Blut				Blut		Blut	
Sauerstoff .	22,25	24,25	23,48	24,18 cc.	23,63	12,56 cc.	22,19	15,77 cc.
Kohlensäure	46,75	54,00	49,07	45,81 „	40,98	43,65 „	49,27	58,49 „

Weiterhin zeigen noch die Verf. den Einfluss der Electrisirung der Nerven, sowie des Chloroformirens auf die Zusammensetzung der Blutgase.

Blutvertheilung u. Kohlensäureproduction in dem Drüsen- u. Bewegungsapparat.

Ueber die Blutvertheilung im Drüsen- und Bewegungsapparat[1]) und deren Beziehungen zur Kohlensäureproduction macht Joh. Ranke[2]) interessante Mittheilungen. Das Verhältniss des Drüsen- zum Bewegungsapparat (ausgedrückt in pCt. des Körpergewichts) sowie das des darin enthaltenen Bluts (ausgedrückt in pCt. der Gesammtblutmenge) war folgendes:

	Drüsen-,	Bewegungs-	Blut im Drüsen-	Bewegungs-
	apparat (in pCt. des Körpergew.)		apparat (in pCt. des Gesammtblutes)	
Frösche . . .	11 pCt.	89 pCt.	69,4 pCt.	30,6 pCt.
Kaninchen . .	21,5 „	78,5 „	63,4 „	36,6 „
Hund . . .	16,3 „	83,7 „	59,0 „	41,0 „
Katze . . .	12,8 „	87,2 „	61,4 „	28,6 „

Dem entsprechend war nun auch die im Drüsenapparat (Eingeweide etc.) producirte Kohlensäuremenge grösser, als in dem Bewegungsapparat (Knochen, Muskel etc.). Die Methode der Untersuchung bestand kurz darin, dass die CO_2-Production zweier Frösche in einer bestimmten Zeit festgestellt wurde und ebenso nach Abnahme der Beine derselben. Aus der Differenz berechnete sich dann die auf diese Körpertheile fallende CO_2-Production, z. B.

2 Frösche von 97,87 Grm. Körper-Gew. schieden in 1 Stunde CO_2 aus 0,0555 Grm.
desgl. nach Wegnahme der Beine „ „ „ „ „ „ 0,0444 „
0,0111 Grm.

Also betheiligte sich der Bewegungsapparat (Beine), welcher 33,07 Grm. wog, mit 0,0111 Grm. an der Kohlensäure-Production pr. 1 Stunde. Nach dem Versuch ergaben sich 88,07 Grm. Bewegungsapparat im Ganzen, woraus sich einfach die auf denselben fallende CO_2 in Summa nach der Gleichung $33{,}07 : 0{,}0111 = 88{,}07 : X = 0{,}0296$ Grm. berechnen liess. Letzteres macht 53,3 pCt. der Gesammt-Kohlensäureproduction. Auf diese Weise fand Verf. im Mittel dreier Versuche:

[1]) Unter Bewegungsapparat werden Haut, Knochen, Muskeln und Nervengewebe, unter Drüsenapparat die übrigen Organe (also Eingeweide etc.) verstanden.

[2]) Die Blutvertheilung und der Thätigkeitswechsel der Organe. Leipzig 1871. Kapitel 3 und 4.

In pCt. des Körpergewichts:		In pCt. der Gesammt-Kohlensäure-ausscheidung im	
Bewegungs-	Drüsenapparat	Bewegungs-	Drüsenapparat
89,0 pCt.	11 pCt.	60 pCt.	40 pCt.

Der Drüsenapparat der ruhenden Frösche betheiligte sich daher dem Gewichte nach 5,4 mal stärker an der Kohlensäure-Production = Stoffwechsel als der Bewegungsapparat, welches Resultat in inniger Beziehung mit dem grösseren Blutgehalt des Drüsenapparats steht.

Es ist demnach, schliesst der Verf., der absolute Blutgehalt ein Mass für den Organstoffwechsel. Ferner fand Verf., dass in den Organen, welche Arbeit leisten, eine raschere Blutcirculation statt hat. Das Blut strömt zu den arbeitenden Organen auf Kosten der ruhenden, in Folge dessen sich in letzteren die Blutmenge und dem entsprechend der Stoffwechsel vermindert.

Absorption des Kohlenoxyds durch die Lungen.

Ueber die Schnelligkeit der Absorption des Kohlenoxyds durch die Lunge von N. Gréhant[1]).

Als Versuchsthier diente ein Hund, in dessen geöffnete Halsarterie Canülen eingesetzt wurden. Ein genau auf den Kopf des Thieres passender Maulkorb stand durch Kautschoukröhren mit einer tubulirten Glasglocke in Verbindung, welche ein Gasgemisch von 9 Liter Luft und 1 Liter Kohlenoxyd enthielt. Das Blutgas bei Einathmen gewöhnlicher Luft und des giftigen Gasgemisches während 55 bis 80 Secunden hatte pr. 100 cc. Blut auf 0° und 760 mm. Druck reducirt folgende Zusammensetzung[2]).

	CO_2	N	O	CO
1. Bei normalem arteriellem Blut	37,6	1,7	16,6	0,0
2. Bei vergiftetem „ „	42,4	1,7	6,4	15,0

In einem zweiten Versuch wurde das mit Kohlenoxyd vergiftete Blut zuerst zwischen 10 u. 25 Secunden, dann zwischen 75 und 90 Secunden gesammelt und in derselben Weise gefunden:

	CO_2	N	O	CO
1. In der Zeit zwischen 10—25 Sec.	40,5	1,57	14,65	4,28
2. „ „ „ „ 75—90 „	44,3	2,78	4,01	18,41

Verf. schliesst aus diesen Versuchen, dass sich das Kohlenoxyd, welches in einem Gasgemisch eingeathmet wird, schon in der ersten Minute durch das Blut vertheilt, und empfiehlt zur Verhütung von tödtlichen Wirkungen in die Räume der mit Kohlenoxyd geschwängerten Luft, wie Brunnen und unterirdische Gänge, vor deren Betreten durch Menschen ein Thier (Ratte oder Meerschweinchen) vorauszuschicken.

Einfluss des Barometerdrucks auf die Lebenserscheinungen.

Bert[3]) findet durch eine Reihe von Versuchen an Vögeln und Säugethieren, dass bei plötzlicher Verminderung des Luftdrucks bis zu 15—18 Ctm. Quecksilber die Thiere von Krämpfen ergriffen plötzlich sterben, indem die Bronchien mit durch Blut vermischten Schaum erfüllt sind. Bei langsamer Verminderung des Luftdrucks können die Thiere noch längere Zeit bei schwachem Druck fortleben (Vögel bei 18 Ctm., Säugethiere bei 12 Ctm. Druck); es zeigt sich alsdann, dass nach dem Tode der unter

[1]) Compt. rend. 1870. **70.** 1182.

[2]) In Betreff der Bestimmungsmethode der Gase verweisen wir auf das Original.

[3]) Compt. rend. 1871. **73.** 213 u. 503.

der Glocke befindliche Sauerstoff um so grösser ist, je geringer der Druck, während sich die Kohlensäure umgekehrt verhält, nämlich um so grösser, je grösser der Druck.

Durch Vermehrung des Luftdrucks sterben die Thiere ebenfalls, indem sie ersticken. Bei 2 Atmosphärendruck und darüber zeigt sich rothes Blut in Venen und Arterien, bei einem grösseren Druck als 5 Atmosphären ist die rechte Herzgrube mit zahlreichen Gasbläschen angefüllt, welche daher rühren, dass die Luft nicht durch die Lunge entweichen kann.

Weitere Mittheilungen von Bert über diesen Gegenstand finden sich Compt. rendus 1872. Tom. 74. p. 617; T. 75. p. 29, 88, 491 u. 543. In letzterer Abhandlung fasst Verf. die Ergebnisse in folgenden Sätzen zusammen:

1. Der Gehalt des Blutes an Sauerstoff nimmt mit dem Druck, aber unwesentlich zu.
2. Der Kohlensäure-Gehalt wird in keiner Weise durch den Druck beeinflusst.
3. Der Stickstoff, welcher im Zustande einfacher Lösung (dissolution) im Blut zu sein scheint, vermehrt sich beträchtlich mit dem Druck, aber folgt hierbei nicht dem Dalton'schen Gesetz.

Blutstillstand bei Einführung comprimirter Luft in die Lungen.

Nicht zu verwechseln mit der Beobachtung von Bert über die Lebenserscheinungen unter höherem Luftdruck ist die folgende von Gerhardt[1]), dass bei Einführung comprimirter Luft in die Lungen das Blut aufhört zu circuliren und erst weiter strömt, wenn man aufhört, comprimirte Luft einzuführen:

Sauerstoffabsorption durch das Blut.

Zur Entscheidung der Frage, ob arterielles Blut so viel Sauerstoff enthält und ob Blut in den Lungen so viel Sauerstoff absorbirt, als es zu absorbiren im Stande ist, liess N. Gréhant[2]) einen Hund einmal in gewöhnlicher Luft, dann in reinem Sauerstoff athmen und untersuchte das Blut der Halsarterie auf Sauerstoff. Ferner liess er arterielles Blut dieses und verschiedener anderer Hunde mehrere Minuten mit Sauerstoff in Berührung und fand:

Erster Versuch:

100 cc.	normales Blut der Halsarterie enthielten	16,3 cc. Sauerstoff
100 „	Blut nach Athmung im Sauerstoffgase .	23,3 „ „
100 „	Blut nach Berührung mit desgl. . .	26,8 „ „

Zweiter Versuch: Blut verschiedener Hunde mit Sauerstoff in Berührung absorbirte:

18,8 21,9 25,8 26,2 26,3 31,3 cc. Sauerstoff.

Bei der Schnelligkeit, womit das Blut durch die Lungen strömt, nimmt es nicht so viel Sauerstoff auf, als es überhaupt zu absorbiren vermag; das Blut verschiedener Thiere besitzt ein ungleiches Absorptionsvermögen für Sauerstoff. Letztere Thatsache führt Verf. auf den verschiedenen Gehalt an Hämoglobin zurück.

Athmen der Fische.

Ueber die Grösse des von Fischen eingeathmeten Sauerstoffs giebt N. Gréhant[3]) folgende Zahlen:

[1]) Compt. rend. 1871. **73.** 274.
[2]) Ibidem 1872. **75,** 495.
[3]) Ibidem 1872. **74.** 621.

1. Zwei Schleihen von 0,37 Kilo kamen in ein Glasbassin, welches 10,74 Kilo Seine-Wasser enthielt.
2. Eine andere Schleihe wurde demselben Experiment unterworfen; sie wurde in ein Bassin mit 3,5 Liter Wasser gebracht.

Die Untersuchung des Wassers vor und nach dem Versuch ergab:

	Erster Versuch:		Zweiter Versuch:	
	Vor der Athmung	1 St. 10 M. nach d. Athmung	Vor der Athmung	3 Stunden nach d. Athmung
Sauerstoff . . .	6,06 cc.	1 cc.	7,44 cc.	0,0 cc.
Stickstoff . . .	13,50 „	14,5 „	16,14 „	16,23 „
Kohlensäure (freie)	34,90 „	40,2 „	17,28 „	22,40 „
Desgl. (gebundene)	—	—	70,14 „	75,04 „

In destillirtem gelüfteten Wasser gingen Fische nach 3 Stunden zu Grunde, ebenso nach 21 Stunden in einem Wasser, welches aus einem Gemisch von $^1/_{10}$ definibrirtem oxygenirten Hundeblut und $^9/_{10}$ destillirtem gelüfteten Wasser bestand.

Athmen der Larven von Tenebrio molitor.

Die Larven von Tenebrio molitor athmeten nach W. Detmer[1]) pr. 14,489 Grm. Gewicht täglich zwischen 0,050 und 0,060 Grm. Kohlensäure aus, welche Menge bei erhöhter Temperatur stieg, z. B. bei 35 ^{0} C. 0,23 Grm. CO_2 betrug.

Einfluss der farbigen Lichtstrahlen auf die Respiration.

Den Einfluss farbiger Lichtstrahlen auf die Grösse der Kohlensäure-Ausscheidung haben Selmi und Piacentini[2]) in der Weise studirt, dass sie Thiere (Hund, Taube und Katze) in einen luftdicht schliessenden Apparat brachten, in den das Licht nur durch Glas von bestimmter Farbe dringen konnte. Durch Bestimmung der ausgeathmeten Kohlensäure fanden sie die Menge derselben beim Hunde, wenn die für weisses Glas = 100 gesetzt wird, für die farbigen Lichtstrahlen, wie folgt:

Glas:	Weisses,	schwarzes,	violettes,	rothes,
	100	82,07	87,73	92
	blaues,	grünes,	gelbes	
	103,77	106,03	126,03	

Bei den anderen Thieren ergaben sich ganz analoge Zahlen. Wie die gelben und grünen Lichtstrahlen die wirksamsten für die Aufnahme der Kohlensäure durch grüne Pflanzentheile sind, so scheinen sie auch bei den Thieren die Kohlensäure-Ausathmung am meisten zu begünstigen.

Zersetzungsvorgänge unter Blutentziehung.

Ueber die Zersetzungsvorgänge im Thierkörper unter dem Einfluss von Blutentziehung von J. Bauer[3]).

Durch Versuche an Hunden sowohl bei Nahrungszufuhr als im Hungerzustande beobachtete Verf., dass durch Blutentziehung die Menge des ausgeschiedenen Harnstoffs vermehrt wurde, und somit eine gesteigerte Eiweisszersetzung statthatte.

Gleichzeitige Untersuchungen im Respirationsapparat ergaben, dass die Menge des aufgenommenen Sauerstoffs und der ausgeschiedenen Kohlensäure zwar nicht sofort, aber nach einiger Zeit stetig abnahm. Hieraus

---

[1]) Landw. Versuchsst. **15.** 196.

[2]) Nach Rendiconti del Reale Instituto Lombardo. Ser. II. Vol. III. Fasc. II. in Landw. Centr.-Bl. 1872. **1.** 451.

[3]) Zeitschr. f. Biologie 1872. 567.

folgt eine verringerte Fettzerstörung und begründet sich das in einigen Gegenden von Thierzüchtern angewendete Verfahren, durch zeitweilige Blutentziehung den Fettansatz des Mastvieh's zu erhöhen.

Stoffumsatz bei Phosphorvergiftung.

Der Stoffumsatz bei der Phosphorvergiftung von J. Bauer [1]). Die Versuche des Verf. führten zu folgendem Ergebniss:

1. Nach Phosphoreinnahme tritt eine erhebliche Zunahme in der Ausscheidung der stickstoffhaltigen Bestandtheile ein, der Harnstoff steigt auf das Doppelte und Dreifache.

2. Gleichzeitig findet in den Organen eine grosse Anhäufung von Fett statt, z. B. enthielt bei 100° getrocknet:

	Normal	Nach Phosphorvergiftung
Hundemuskel . .	16,7 pCt.	42,4 pCt. Fett
Leber	10,4 „	30,4 „ „
Desgl.	—	76,8 „ „

3. Die Einnahme von Sauerstoff und Ausgabe von Kohlensäure etc. ist eine geringere, sie betrug bei einem Hunde für 3 Stunden:

	1. Hungertag	2. Hungertag	3. Hungertag nach Phosphorvergiftung
Wasser . . .	6,86 Grm.	5,95 Grm.	4,31 Grm.
Kohlensäure .	13,50 „	9,51 „	5,03 „
Gewichtsverlust	9,00 „	7,30 „	5,80 „
Sauerstoff . .	11,36 „	8,11 „	4,50 „

Aus allem diesem schliesst Verf., dass das Fett durch die Spaltung des Organeiweisses entstanden sei, dass diese Bildung wie im pathologischen Zustande so auch in dem normalen statthaben wird.

Kohlensäure-Production in kalten Bädern.

Ueber die Kohlensäureproduction bei Anwendung von kalten Bädern und anderen Wärmeentziehungen von J. Gildemeister. [2])

Bei Wärmeentziehungen von der äusseren Haut, wie bei kalten Abwaschungen, kalten Douchen, kalten Bädern etc. ist vielfach die Beobachtung gemacht worden, dass die Temperatur in der Achselhöhle nicht, wie zu erwarten steht, fällt, sondern eher um ein geringes steigt. Wenn man nun nicht, bemerkt Verf., annehmen kann, dass das kalte Wasser gleichsam die Wirkung eines guten Pelzes, welcher eine Abgabe der Innenwärme nach aussen verhindert, auszuüben im Stande ist, so bleibt für obige Thatsache nur die eine Erklärung übrig, dass in Folge des Kältereizes eine Steigerung der chemischen Vorgänge im Organismus stattfindet, wodurch die entzogene Wärme mehr als vollständig compensirt wird. Die Steigerung der chemischen Processe muss sich dann in einer Erhöhung des Stoffumsatzes, und letztere in einer vermehrten Ausscheidung von Kohlensäure geltend machen, welche als Endproduct des Stoffwechsels bei weitem die grösste Quantität ausmacht. Für die Richtigkeit letzterer Voraussetzung bringt Verf. Zahlen bei. Er bestimmte in einem dem v. Pettenkofer'schen ähnlichen Respirationsapparate die pr. ½ Stunde von einem Menschen ausgeschiedene Kohlensäure [3]), welcher darin bald

[1]) Zeitschr. f. Biologie 1871, 63.

[2]) Dissertation Basel 1870.

[3]) Bei der CO_2-Bestimmung der im Bade befindlichen Person ist die vom Wasser absorbirte Kohlensäure nicht mitberücksichtigt. Verf. bemerkt, dass dadurch das Resultat nicht alterirt würde.

zugedeckt, bald entblösst, dann ohne Bad und im Bade von verschiedener Temperatur zubrachte. Folgende Tabellen enthalten die Resultate:

1. Kohlensäure-Ausscheidung bei bedecktem[1]) und entblösstem Körper

Zeit	Körperbedeckung	pr. ½ Stunde ausgeschiedene Kohlensäure: 1. Person Grm.	2. Person Grm.
1. halbe Stunde	zugedeckt	15,3	17,9
2. „ „	entblösst u. abgewaschen	27,8	24,2
3. „ „	zugedeckt	15,1	18,5
4. „ „	entblösst u. abgewaschen	24,9	20,0
5. „ „	zugedeckt	15,6	17,4

2. Kohlensäure-Ausscheidung im kalten Bade:

Zeit	Aufenthalt	1. Person		2. Person	
		Temperatur des Bades	Ausgeschiedene Kohlensäure pr. ½ Stunde	Temperatur des Bades	Ausgeschiedene Kohlensäure pr. ½ Stunde
1. halbe Stunde	ohne Bad	gewöhnlich	13,2 Grm.	—	22,3
2. „ „	im Bade	32,9° C.	14,8 „	24° C.	35.2
3. „ „	desgl.	25,7° C.	22,5 „	—	—
4. „ „	desgl.	19,9° C.	38,9 „	—	—
5. „ „	desgl.	18,8° C.	39,0 „	—	—

Bei hoher Sommertemperatur ist der Unterschied in der Kohlenräure-Ausscheidung bei bedecktem oder entblösstem Körper nach Verf. nur gering, indem pr. ½ Stunde ausgeathmet wurden:

	Lufttemperatur: 25,4° C.			28,4° C.	
	In der 1. halben Stunde, zugedeckt,	der 2., entblösst,	3., zugedeckt,	4., entblösst,	5. zugedeckt.
Kohlensäure . .	17,5	17,7	16,8	15,5	17,2 Gr.

Wasserperspiration im Bade.

Mit vorstehender Beobachtung über die vermehrte Kohlensäure-Ausscheidung im kalten Bade dürfte eine andere von Jamin und de Laurès[2]) in Zusammenhang stehen, wonach die Wasserperspiration (durch Haut und Lunge), welche durch Gewichts-Verlust des Körpers gemessen wurde, im Bade von 34,5° Temperatur wesentlich erhöht wird. Jamin und de Laurès fanden den Verlust pr. Stunde wie folgt:

	am 25.	27.	28.	30.	31. August,	6.	7.	11.	14. Sptbr.		Mittel
Vor dem Bade	75	80	78	82	80	79	83	78	75	Grm.	79 Grm.
Im Bade	300	180	275	358	286	250	220	340	230	„	268 „
Nach dem Bade	0	40	25	32	10	0	0	24	50	„	20 „

[1]) mit wollener Decke.
[2]) Compt. rend. 1872, **75**, 60.

Kohlensäure- und Wärme-production.

Wie vorstehend J. Gildemeister, so haben auch A. Röhrig und N. Zuntz[1]) gefunden, dass mit der Erniedrigung der den thierischen Körper umgebenden Luft-Temperatur, durch Abkühlung der Haut z. B. in kalten Bädern etc. die Kohlensäure-Production und Sauerstoff-Aufnahme zunimmt. Aber auch in Salz- und Soolbädern wird die Menge der ausgeschiedenen Kohlensäure und des consumirten Sauerstoffes erhöht. Diese Steigerung wird vermittelt durch Reflex von gewissen centripetalleitenden Nerven der Haut, welche von der Temperaturschwankung erregt werden; es ist leicht erklärlich, dass auch die Salz- und Seebäder einen Reiz auf die Haut[2]) und die sensibelen Nerven der Haut ausüben, dass letztere diesen Reiz auf das Centralnervensystem, welches an dem Stoffwechsel einen sehr wesentlichen Antheil nimmt, übertragen. Ist diese Ansicht richtig, so musste bei etwaiger Lähmung der motorischen Nerven in den Muskeln — letztere nehmen an der CO_2-Production den grössten Antheil — die Kohlensäure-Production sinken. In der That beobachteten die Verf. bei Lähmung dieser Nerven durch Curare eine Verminderung sowohl der eingeathmeten Sauerstoff- als der ausgeathmeten Kohlensäure-Menge. Wurde das mit Curare vergiftete Thier in ein kaltes Bad gebracht, so stieg wiederum die producirte Kohlensäure. Die Wärmeregulation ist daher wahrscheinlich in erster Linie bedingt durch beständige schwache reflectorische Erregung der motorischen Nerven, welche mit der Temperaturdifferenz zwischen Thierkörper und Umgebung wächst.

Um den Einfluss des Hautreizes auf den Stoffwechsel noch näher festzustellen, beobachtete F. Paalzow[3]) die Kohlensäure-Ausscheidung eines Kaninchens im normalen Zustande und unter der Einwirkung eines Senfteiges, welcher auf eine geschorene Partie des Körpers gelegt wurde. Uebereinstimmend mit obiger Annahme fand er in allen Versuchen mit Senfteig den O-Verbrauch und die CO_2-Ausscheidung gesteigert oder mit anderen Worten den Stoffwechsel erhöht.

Letzterem Resultat entgegen behauptet Rosenthal auf Grund der Versuche von H. Senator,[4]) dass von einer vermehrten Kohlensäure-Ausgabe nicht immer auf eine erhöhte Wärmeproduction geschlossen werden darf. Denn erstens verlaufen im Körper Oxydationsvorgänge, die nicht immer bis zum Endproduct, der Kohlensäure, gehen, und zweitens findet häufig eine Kohlensäure-Ausscheidung auf Kosten einer schon früher stattgefundenen Production statt, so dass kurzdauernde Versuche zu irrigen Resultaten führen können. Während der Verdauung erfährt die Wärmeproduction eine beträchtliche Steigerung, ohne dass die Kohlensäureproduction in demselben Masse steigt. Noch grössere Unterschiede

---

[1]) Pflüger's Arch. f. Physiologie 1871. 57.

[2]) Die Haut bildet in erster Linie neben der Kleidung einen Regulator für die Wärme-Ausstrahlung, indem sich die Blutgefässe der Haut bei Erniedrigung der umgebenden Temperatur zusammenziehen, um einem Wärmeverlust vorzubeugen, während sich dieselben umgekehrt bei Einwirkung höherer Temperatur erweitern.

[3]) Pflüger's Arch. f. Physiologie 1871, 492.

[4]) Centr.-Bl. f. die medicin. Wissensch. 1872, 664 und Centr.-Bl. f. Agriculturchemie 1873, 1, 140.

zwischen Wärmeproduction und Kohlensäure-Abgabe treten bei Wärmeentziehungen hervor. Im nüchternen Zustande nimmt etwa 20—26 Stunden nach der Fütterung die Körperwärme ab, während die producirte Kohlensäure-Menge im Vergleich zu der bei höherer Temperatur ausgeschiedenen vermehrt wird. —

C. Liebermeister,[1]) welcher die Richtigkeit der Resultate von Senator[2]) angreift, hat einen weiteren Beitrag zu dieser Frage geliefert, indem er die Beziehung der Wärme- und Kohlensäure-Production im Fieber feststellte. Er fand z. B. bei Febris tertiana während zweier Stunden die Kohlensäureproduction zu:

Fieberanfall Hitzestadium	Apyrexie	Fieberanfall Schweissstadium	Apyrexie
77,6	58,1	73,5	63,9 Grm.

Ferner bei einem Kranken mit Intermittens quotidiana:

Temperatur-Zunahme i. d.	1.	2.	3.	4.	5.	6.	halb. Stde.
	0,1	0,65	1,9	0,4	0,0	0,0	Grad.
Kohlensäure-Ausathmung	13,85	20,12	34,20	19,31	17,68	16,75	Grm.

Verf. schliesst hieraus, dass die Kohlensäure-Production in allen Stadien des Fiebers annähernd proportional der Wärmeproduction ist.

Perspiration der Kohlensäure.

Durch Versuche über die Menge der durch die Haut perspirirten Kohlensäure kommen H. Aubert und Lange[3]) zu dem Resultat, dass je höher die Temperatur desto grösser die Menge der perspirirten Kohlensäure ist. Sie fanden die Menge der letzteren pr. 24 Stunden bei einem erwachsenen Menschen im Maximum zu 6,3 Grm., im Minimum zu 3,87 Grm.; sie ist somit im Verhältniss der respirirten Kohlensäure (etwa 900 Grm. pr. Tag) nur sehr gering, indem sie kaum $^1/_2$ pCt. der letzteren ausmacht. Die Grösse der Perspiration ist aber nicht an allen Körperstellen gleich, indem Verf. fanden, dass z. B. von der Hand, welche etwa den 39. Theil der Körperoberfläche ausmacht, im Mittel 32,16 Mgrm. pr. 24 Stunden perspirirt wird, wonach sich für die ganze Körperoberfläche 1,25 Grm. berechnen würde, während sich nach directer Bestimmung im Mittel 4 Grm. pr. Tag ergaben.[4])

Die Grösse der Kohlensäureperspiration ist viel geringer, als sie Röhrig[5]) gefunden hat. Letzterer experimentirte am Arm und berechnet sich die perspirirte Kohlensäure für den ganzen Menschen pr. 24 Stunden zu 14 Grm., bei 28° sogar zu 19,5 Grm.

Perspiration von Ammoniak.

Unter den gasförmigen Ausscheidungsproducten konnte S. L. Schenk[6]) übereinstimmend mit anderen Experimentatoren kein Ammoniak nachweisen, dagegen fand er dasselbe unter den Perspirationsproducten. Ein Hund wurde vor dem Versuch so lange mit ammoniakfreiem Wasser abgewaschen, bis das Nessler'sche Reagenz keine Reaction

[1]) Deutsches Archiv f. klin. Medicin, **8**, 153.
[2]) Virchow's Archiv, **52**, 123; **53**, 111 u. 434.
[3]) Pflüger's Archiv f. Physiol. 1872, **6**, 539.
[4]) Die Versuche wurden in der Weise angestellt, dass die Versuchsperson unbekleidet in einen luftdicht schliessenden Kasten kam und nur der Kopf aus demselben hervorragte; die Hand wurde in einen Kautschoukbeutel gesteckt.
[5]) Deutsche Klinik 1872, 209.
[6]) Pflüger's Arch. f. Physiologie 1870, 470.

auf Ammoniak mehr gab. Alsdann kam das Thier in den Respirationskasten, durch welchen von Ammoniak gereinigte Luft geleitet wurde. Nach dem Versuch wurde das Thier wieder mit reinem Wasser abgewaschen und in diesem wie in dem an den Wänden des Kastens verdichtetem Wasser das Ammoniak bestimmt. Auf diese Weise stellte sich die pr. 24 Stunden perspirirte Ammoniakmenge wie folgt:

Perspirirtes Ammoniak pr. 24 Stunden:	Entsprech. Stickstoff	Entspr. Fleisch
0,087—0,124 Grm.	0,071—0,102 Grm.	2,1—3,0 Grm.

Verf. hält diese Menge für zu gering, als dass sie bei Stoffwechsel-Versuchen ins Gewicht fallen könnte.

Respiration.

Als Arbeiten, welche unsere Ansichten über die Respiration zu erweitern im Stande sind, seien folgende genannt:

1. Der Chemismus des Athmens ein Dissociationsprocess von F. C. Donders.[1])
2. Die Spannung der Blutgase in den Lungencapillaren und über die Athmung der Lunge von Sgfr. Wolffberg.[2])
3. Ueber die Diffusion des Sauerstoffs, den Ort und die Gesetze des Oxydationsprocesses im thierischen Organismus von E. Pflüger.[3])
4. Topographie der Gasspannungen im thierischen Organismus von G. Strassburg.[4])

Sauerstoffverbrauch u. Kohlensäure-Ausathmung des Menschen.

Ueber den Sauerstoffverbrauch und die Kohlensäure-Ausathmung des Menschen hat Carl Speck[5]) mehrere Respirationsversuche angestellt, als deren Schwerpunkt er die gleichzeitige Messung des durch die Lungen wirklich aufgenommenen O neben der CO_2-Ausscheidung bezeichnet. Speck hat zu diesem Zweck mit einem anderen und wesentlich kleineren Respirations-Apparat als dem von Pettenkofer — der Apparat ist in der Abhandlung beschrieben — operirt und eine besondere Vorrichtung getroffen zur Messung der durch die Lunge aufgenommenen Luft und des darin eingeathmeten O, bezüglich deren Zuverlässigkeit wir uns des Urtheils enthalten. Die Untersuchung erstreckte sich über den O-Verbrauch und die CO_2-Ausscheidung bei normalem und forcirtem Athmen, sowie bei Abkühlung des Körpers, bei unbestimmter und bestimmter Arbeitsleistung.

Das Ergebniss ist in kurzen Zügen folgendes:

1. Unter annähernd gleichen körperlichen Verhältnissen bewegt sich der Athemprocess in allen seinen Massen nur in sehr engen Grenzen. Bei ruhigem, natürlichem Athmen und unter gewöhnlichen Verhältnissen hat für den Körper des Verf. (57—58 Kilogrm. schwer) sich folgender Werth in der Minute ergeben:

---

[1]) Pflüger's Arch. f. Physiolog. 1872, **5**, 20.
[2]) Ibidem 1871, **4**, 465 u. 1872, **6**, 23.
[3]) Ibidem 1872, **6**, 43.
[4]) Ibidem 65.
[5]) Separat-Abdruck aus: Schriften d. Gesellsch. z. Beförderung der gesammten Naturw. zu Marburg: Untersuchungen über den Sauerstoff-Verbrauch und die Kohlensäure-Ausathmung des Menschen von Carl Speck 1871, **10**.

	1. Eingeathmete Luft	2. Ausgeathmete Luft	Verhältniss von 1:2	Ausgeathmete CO_2		Verbrauchter O		C-Verbrauch	Im Körper zurückgehaltener O zur Oxydation von H.
	cc.	cc.		cc.	Grm.	cc.	Grm.	Grm.	
Minimum	7108	7070	—	271	0,535	322	0,461	0,146	0,010 Grm.
Maximum	8046	8050	—	364	0,717	372	0,533	0,196	0,086 „
Mittel	7527	7483	1000:996	314	0,619	361	0,518	0,169	0,068 „

Das Verhältniss des aufgenommenen O zu dem in der CO_2 wiedererscheinenden stellte sich wie 1000 : 869; die Menge des aufgenommenen O unter sonst gleichen körperlichen Verhältnissen war ungemein gleich.

2. Nach starker Ventilation des Blutes durch willkürlich sehr forcirtes Athmen wird das Athmen in der Weise umgeändert, dass viel weniger Luft die Lungen passirt (im Mittel wurden 5593 cc. ein- und 5453 ausgeathmet), dass verhältnissmässig weit weniger Luft als im normalen Zustande ausgeathmet wird, indem sich die eingeathmete Luft zu der ausgeathmeten wie 1000 : 975 verhält. Sowohl die CO_2-Ausscheidung (0,376 Grm.) als auch die O-Einnahme (0,518 Grm.) vermindert sich, aber diese Verminderungen gehen nicht parallel, so dass die CO_2-Ausscheidung erheblicher sinkt als die O-Einnahme und das Verhältniss des angenommenen O zu dem in der CO_2 wieder erscheinenden sich wesentlich verändert und durch die Zahlen 1000 : 590 ausgedrückt wird. Die starke Verminderung der CO_2-Ausscheidung soll nach Verf. auf physikalischen Gesetzen beruhen. Indem nämlich das durch starke Ventilation an absorbirter CO_2 verarmte Blut sich wieder damit sättigt, ist die verminderte CO_2-Ausfuhr nicht die Folge verminderter CO_2-Bildung, sondern erhöheter CO_2-Absorption. Der fehlende O steckt zum grossen Theil in der zurückgehaltenen CO_2 und ist nicht als zur Oxydation des H verwendet zu betrachten. Die CO_2-Ausscheidung wird überhaupt durch die Gesetze der Gasdiffusion bestimmt, während die O-Aufnahme sich bloss nach dem chemischen Bedürfniss des Körpers richtet.
3. Während der Einwirkung äusserer Abkühlung wird die O-Aufnahme und CO_2-Ausscheidung, wie auch Liebermeister gefunden hat, bedeutend vermehrt.
4. Durch statische Arbeitsleistung wird der Oxydationsprocess im Körper ebenfalls gesteigert, die Menge der gebildeten Wärmeeinheiten steigt aber nicht in einfachem Verhältniss mit der Zunahme der Leistung, sondern es wird für eine grössere Leistung verhältnissmässig mehr Stoff verbraucht, als für eine geringere; der zur Oxydation des H verwendete O scheint bei statischer Arbeit vermehrt zu sein.

   Der gesteigerte Oxydationsprocess dauert noch kurze Zeit nach der statischen Arbeit fort.
5. Mehr noch als durch statische Arbeit wird der Oxydationsprocess durch dynamische Arbeit gesteigert. Es wird eine erheblich

grössere Luftmasse durch die Lunge getrieben, jedoch nimmt das Athmen nicht den Charakter des forcirten Athmens an, sondern verhält sich ähnlich dem natürlichen, indem stets mehr Luft eingeathmet als ausgeathmet wird und die ausgeathmete CO_2 nie sämmtlichen aufgenommenen O in sich enthält. Der Procentgehalt der ausgeathmeten CO_2 nimmt dabei nur wenig zu und wächst nicht im Verhältniss mit der verstärkten Anstrengung.

Der Oxydationsprocess steigt mit der Grösse der dynamischen Arbeitsleistung. Für das Heben und Niederlassen von je ein Klrgrmmeter wird im Mittel mehr:

eingeathmet	verbraucht	ausgeschieden
97 cc. Luft	0,0079 Grm. O	0,010 Grm. CO_2.

Bei jeder körperlichen Leistung wird jedenfalls mindestens $^1/_{10}$ der producirten Wärme in mechanische Kraft umgesetzt, und werden für ein Kil. M. Arbeit etwa 13 Wärmeeinheiten producirt.

Unmittelbar nach der körperlichen Anstrengung nimmt das Athmen, ohne durch den übergrossen Gehalt des Blutes an CO_2 bedingt zu sein, den Charakter des forcirten Athmens an, wird aber nach 5 bis 8 Minuten normal. Der Stoffverbrauch dahingegen sinkt sofort nach der dynamischen Leistung, bleibt aber noch 8 bis 10 Minuten über der Norm stehen. Das Verhältniss der O-Aufnahme zur CO_2-Ausscheidung bei körperlicher Arbeit ist das normale, wonach angenommen werden kann, dass sich die Oxydationsvorgänge im Körper während der Arbeitsleistung qualitativ nicht ändern.

6. Als das normale Substrat der Oxydationsvorgänge, welche der Muskelarbeit zu Grunde liegen, müssen die N-freien Nährstoffe angesehen werden. Treten für diese die N-haltigen Stoffe — deren Verbrauch nach Verf. übereinstimmend mit anderen Untersuchungen nicht von der Arbeitsleistung, sondern nur von der Einfuhr abhängig ist — auf, so werden dieselben blos wegen ihres C- und H-Gehaltes benutzt und haben nur insofern Werth, als diese Wärme zu liefern im Stande sind.

Mit den weiteren Schlussfolgerungen tritt Verf. den von anderen Forschern (Bischof und Voit, Pettenkofer, Henneberg u. A.) gefundenen Resultaten entgegen, indem er behauptet: dass das Verhältniss von eingenommenem O und ausgeathmeter CO_2 unter gewöhnlichem Verhältniss constant bleibt, dass eine O-Aufspeicherung im Körper höchst unwahrscheinlich ist oder wenigstens nicht die Grösse erreichen kann, welche von v. Pettenkofer und Voit gefunden wurde. Ferner glaubt Verf., dass nach den vorliegenden Versuchen — manche scheinen ihm nicht bekannt zu sein, so die bezüglichen, in Weende angestellten — eine gasförmige N-Ausscheidung nicht abgeleugnet werden kann, dass eine Luxusconsumption in der Art existirt, dass die N-haltigen Körperstoffe bereits im Blut oder als Durchtränkungsflüssigkeiten der Organe verbraucht werden, ehe sie zum Aufbau von Organen gedient haben.

Ueber eine Fehlerquelle beim Gebrauch des Pettenkofer'schen Respirationsapparats von W. Henneberg[1]).

Fehlerquelle am Respirationsapparat.

[1]) Berichte d. deutschen chem. Ges. Berlin 1870. 408.

Auf diese Abhandlung, welche den Fehler demonstrirt, der bei Aufenthalt von Menschen im Respirationszimmer entsteht, können wir hier nur hinweisen.

Respiration des Rindes u. Schafes.

Untersuchung über die Respiration des Rindes und Schafes von W. Henneberg, G. Kühn, M. Märcker, E. Schulze und H. Schultze in Verbindung mit L. Busse und B. Schultz [1]).

Nach Beschreibung des Pettenkofer'schen Respirationsapparates und der damit auszuführenden Bestimmungen, sowie nach Mittheilung von Controlversuchen giebt W. Henneberg die Resultate der im Jahre 1865 und 1867/68 ausgeführten Respirationsversuche bei Schafen und Ochsen.

Wir müssen uns hier auf die Aufführung der Hauptresultate der umfangreichen Untersuchung beschränken und geben diese meistens mit des Ref. eigenen Worten wieder.

I. Untersuchungen über den Stoffwechsel des volljährigen Schafes bei Beharrungsfutter.

1. Die Kohlensäure-Production pr. 24 Stunden betrug im Durchschnitt — bei einem Verzehr von 1181 Grm. Wiesenheu, 6 Grm. Kochsalz und 1740 Grm. Tränkwasser bei 47,9 Kilo Lebendgewicht incl. Wolle = 45,5 Kilo Lebendgewicht excl. Wolle — 772 Grm. Dieselbe blieb gleich, so lange der Heuconsum ein gleicher war.. Mit einem vermehrten oder verminderten Heuconsum war eine Vermehrung oder Verminderung der Kohlensäure-Production verbunden und betrug auf ein Mehr von 1 Grm. Heu 0,11—0,12 Kohlensäure mehr. Abweichungen von dieser Regel liessen sich hinreichend erklären durch ungewöhnlich ruhiges oder unruhiges Verhalten der Thiere durch Futterverzehr zu ungewöhnlicher Zeit oder durch ungewöhnliche Energie des Stoffwechsels zur Erhaltung der Körper-Temperatur.

   Die Kohlensäure-Ausgabe pr. 24 Stunden in der Tag-Hälfte war verschieden von der in der Nachthälfte und bedingt durch die Vertheilung des Futters auf die beiden Tageshälften.

2. Ein ähnliches Verhältniss stellte sich bei der Wasserperspiration heraus; sie war durchschnittlich in derjenigen Tageshälfte am grössten, in welcher die Thiere vorwiegend gefüttert wurden. Im Mittel betrug die 24stündige Wasserperspiration 800—900 Grm. pr. Stück. Zwischen der 24stündigen Kohlensäure-Production und der 24stündigen Wasserperspiration fand im allgemeinen ein Parallelismus in der Weise statt, dass, je grösser und kleiner der Betrag der letzteren, um so grösser und kleiner der Betrag der ersteren war. Eine grössere Ausscheidung von Wasserdampf hat demnach einen grösseren Verbrauch von Respirationsmaterial, von Nährstoffen zur Folge und ist bei Thieren thunlichst zu vermeiden. Bei vollständiger Entziehung des Futters (unter Beibehaltung des Tränkens) an einem vereinzelten Tage sank die Kohlensäure-Production und Wasserdampf-Ausscheidung pr. 24 Stunden auf nahezu die Hälfte der normalen herab, nämlich auf 419 bezw. auf 475—560 Grm.

---

[1]) Journ. f. Landw. 1870 und 1871, durch die ganzen Jahrgänge und unter besonderen Abzügen mit Titel: Neue Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer von W. Henneberg. I. u. II. Lieferung. Göttingen 1870 und 1872.

3. Die Sauerstoff-Aufnahme ging nicht immer gleichen Schritt mit der Ausscheidung desselben in den Respirationsproducten, insbesondere der Kohlensäure; der eine Process eilte zeitweilig dem anderen voran oder blieb dahinter zurück, so dass erst im Verlaufe längerer Zeit eine Ausgleichung stattfand.
4. Eine irgendwie wesentliche Ausscheidung von Grubengas, Ammoniak und Wasserstoff haben die Versuche nicht ergeben.
5. Der Wasserconsum verhielt sich zu dem Consum von Heutrockensubstanz nahezu wie 2 : 1. Fast dasselbe Verhältniss bestand zwischen Trockensubstanz des verzehrten Heu's und der producirten Excremente (Koth u. Harn). Mit einer grösseren Wasseraufnahme war eine grössere Gesammt-Production von Koth und Harn im natürlichen Zustande verbunden. Von den Wasser-Ausgaben kamen etwa $^3/_5$ auf feste und flüssige Excremente, die übrigen $^2/_5$ auf Lunge und Haut.
6. Die Verdaulichkeit des Futters (Futter minus Koth) stellte sich in Procenten wie folgt:

Proteïn	Fett	Stickstofffreie Stoffe	Holzfaser
52—56 pCt.	49—51 pCt.	60—62 pCt.	57—63 pCt.

Dabei wurde conform den früheren Versuchen gefunden:
a) eine nahezu vollständige Compensation zwischen verdaueter Rohfaser und unverdaueten Extractstoffen;
b) ein annähernd constantes Verhältniss zwischen den Gewichtsmengen der verdaueten Extractstoffe und des wässerigen Heurohextracts;
c) für die verdauete Rohfaser eine annähernde Zusammensetzung der Cellulose.

7. Von der gesammten organischen Substanz des Futters verfiel mehr als die Hälfte dem Respirationsprocess, kein volles Procent diente zur Wollproduction; das Uebrigbleibende vertheilte sich zu etwa $^8/_9$ auf Koth und $^1/_9$ auf Harn.
a) Der Stickstoff des Futters resp. des verdauten Theiles vertheilte sich procentisch folgendermassen:

	Koth	Harn: Harnstoff	Harn: Hippursäure	Harn: Sonstige N.-haltige Bestandtheile	Harn: Im Ganzen	Wolle	Fleisch
	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Futterstickstoff . .	46,0	32,2	8,3	2,1	42,6	4,2	7,2
Stickstoff im Futter minus Koth . .	—	59,6	15,4	4,0	79,0	7,8	13,2

b) Der Kohlenstoff der organischen Substanz des Futters verliess den Körper:

	im Koth	in Respirationsproducten	in Harn,	in Wolle
zu	43,8	48,7	5,0	0,8 pCt.

8. Der aufgenommene Sauerstoff diente zu 3,5 pCt. zur Wasserbildung, zu 96,5 pCt. zur Kohlensäure-Bildung; die in letzterer Form ausgeschiedene Menge war daher der aus der Atmosphäre aufgenommenen nahezu gleich in nothwendiger Folge des Umstandes, dass die dem Respirationsprocess verfallene organische Substanz[1]) einem Kohlenhydrat mit der empirischen Formel $C_{48} H_{41} O_{38}$ sehr nahe stand.
9. Von den Mineralbestandtheilen gingen Kalk und Magnesia überwiegend (ersterer relativ vollständiger) in den Koth über. Das Kali erschien vollständiger wieder im Harn als das Natron. Von der Phosphorsäure fanden sich kaum mehr als Spuren im Harn.
10. Die Wärmeproduction der Thiere berechnete sich pr. Kopf und Tag zu 1,900,000 W. E. (1 W E. = Wärmemenge zur Erwärmung von 1 Grm. Wasser um 1° C.), das macht pr. Tag und Kilogramm Körpergewicht 42,000 W. E. Hiervon wurden etwa $^2/_3$ zur Deckung der Wärmeverluste des Körpers durch Strahlung etc. verwendet, $^1/_4$ zur Ueberführung des Perspirationswassers aus flüssiger Form in Dampfform, $^1/_{12}$ zur Erwärmung des Futters, der Träncke etc. auf die Körpertemperatur.
11. Zur Erhaltung des Körpergewichts (Beharrungsfutter für Schafe) sind approximativ in verdaulicher Form pr. 1000 Grm. wollfreies Körpergewicht erforderlich: 1,14 Grm. Eiweissstoffe und 10,65 Grm. stickstofffreie Nährstoffe vom Respirationswerth des Stärkemehls.

II. Fütterungs- und Respirationsversuche mit zwei volljährigen Schnittochsen im Sommer 1865 ausgeführt.

Wie in früheren Versuchen die Gesetze der Fleischbildung beim geschlechtlich indifferenten Rinde zu erforschen angestrebt war, so sollten diese Versuche ein Gleiches für die Fettbildung bezwecken. Das Ziel wurde aber nicht erreicht, da die Bestimmung der Respirationsproducte nur in der Taghälfte 24stündiger Zeiträume vorgenommen wurde und sich später herausstellte, dass die Kohlensäure-Production[2]) in der Taghälfte eine verschiedene und zwar grössere von der der Nachthälfte war. W. Henneberg giebt daher nur einen cursorischen Bericht dieser Versuche mit Fortlassung detaillirter Futter-, Koth- und Harntabellen, und benutzt die Gelegenheit, die hauptsächlichsten Resultate sämmtlicher bisjetzigen in Weende mit Schnittochsen angestellten Fütterungsversuche nochmals übersichtlich zusammenzustellen[3]).

Zwei volljährige (5—6 Jahre alte) 1360—1400 Pfd. schwere Schnittochsen erhielten pr. Tag zunächst ein Beharrungs- (Normal-) Futter, welches alsdann durch ein absolut verdauliches Beifutter (Stärke einerseits als Kohlenhydrat und anderseits als stickstoffhaltigen Nährstoff, Legumin im Bohnenschrot) in folgender Weise verändert wurde:

---

[1]) Die verdaute stickstofffreie Substanz besitzt nach Verf. eine procentische Zusammensetzung von 46,0 pCt. C., 6,6 pCt. H und 47,4 pCt. O, welcher obige empirische Formel (fast genau vervierfachte Formel der Stärke $C_{12} H_{10} O_{10}$) entspricht.

[2]) Vergl. diesen Jahresbericht 1866. 338.

[3]) Verf. wird dieses Forschungsgebiet, die Fütterungsversuche mit Ochsen, wahrscheinlich auf längere Zeit verlassen.

	1. Normalfutter	2. Normalfutter + Stärke	3. Normalfutter + Legumin	4. Normalfutter + Stärke + Legumin
Kleeheu . .	10,0 Pfd.	10,0 Pfd.	10,0 Pfd.	10,0 Pfd.
Haferstroh .	12,0 „	12,0 „	12,0 „	12,0 „
Bohnenschrot	0,5 „	0,4 „	7,4 „	7,3 „
Stärke .	4,0 „	6,5 „	— „	2,5 „

Dieser in bekannter Weise bei ausschliesslicher Berücksichtigung der Einnahme und Ausgabe in Koth und Harn durchgeführte Fütterungsversuch lieferte analoge Resultate mit den in „Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkauer", II. Heft, Braunschweig 1864, niedergelegten Versuchen, über welche bereits dieser Jahresbericht 1864, S. 323, Mittheilung[1]) gemacht hat. Wir unterlassen es daher, hier nochmals einen Ueberblick über die Gesammtresultate wiederzugeben, und erwähnen nur, dass die dort S. 332 gegebene Formel zur Berechnung der Eiweiss-Ausnutzung im Gesammtdurchschnitt, keineswegs aber in einzelnen Fällen der Beobachtung nahekommende Werthe geliefert hat. Ebenso wenig hat sich die von Stohmann[2]) vorgeschlagene Formel in allen Fällen bewährt. Günstiger jedoch verhielt es sich mit der Formel $C' + h' = C$ zur Berechnung der Ausnutzung der stickstofffreien organischen Substanz, worin C' = Summe der verdauten stickstofffreien Extractstoffe incl. Fett, h' = verdaueter Rohfaser und C = stickstofffreien Stoffen incl. Fett des Rauhfutters bedeutet. Bei Verwerthung der Bestimmungen der Respirationsproducte sind Verf. von der durch die vorigen Versuche an Schafen und solche in München an Menschen begründeten Annahme ausgegangen, dass von der Gesammt-Kohlensäureproduction, vorausgesetzt, dass die Nahrung nur den Tag über verabreicht wird, 58 pCt. auf die Taghälfte und 42 pCt. auf die Nachthälfte fallen.

Darnach bleibt die Kohlensäureproduction des Ochsen auf gleiches Körpergewicht bezogen (pr. 1 Kilo und 24 Stunden 10,3 — 13,0 Grm. CO_2 je nach dem Futter) hinter der des Schafes[3]) erheblich zurück.

In Uebereinstimmung mit Beobachtungen bei dem Fleischfresser, dem Menschen, dem Schaf steigt und fällt die Kohlensäure-Production unter übrigens gleichen Umständen mit der Zufuhr von stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nährstoffen. Die Zunahme des Eiweiss-Umsatzes mit Zunahme der Eiweisszufuhr bildet danach nur einen besonderen Fall der allgemeinen Regel: Steigerung der Nährstoffzufuhr hat ceteris paribus Steigerung des entsprechenden Stoffumsatzes im Körper zur Folge, woraus sich weiter ergiebt, dass der sog. Productionsantheil des Futters (Gesammtfutter minus Beharrungsfutter) für Fleisch- und Fettansatz niemals das leistet, was er an sich seinem Nährstoffgehalte und seinem Nährwerthe nach zu leisten vermag, sondern immer weniger.

Ausser dem Einfluss des Futters hat sich in den Kohlensäurezahlen auch ein Einfluss des Ernährungszustandes bemerklich gemacht.

---

[1]) Ueber Stickstoff-Deficit vergl. diesen Jahresbericht 1868/69. 561.
[2]) Landw. Versuchsst. 1871 **13.** 29.
[3]) Bei Schafen beträgt dieselbe unter gleichen Umständen nach oben etwa 17,0 Grm.

Grubengas bildete nur einen untergeordneten Bestandtheil der Respirationsproducte.

In Betreff der Wasserdampfausscheidung der Thiere wurde beobachtet, dass zwischen Wasserdampf- und Kohlensäure-Ausscheidung nicht immer Parallelismus bestand, dass sie ferner in den zu derselben Versuchsperiode gehörigen Fällen bei gleicher Stalltemperatur mit abnehmender relativer Luftfeuchtigkeit und bei gleicher Luftfeuchtigkeit mit zunehmender Stalltemperatur zunahm.

Die 12stündige Sauerstoffaufnahme der Thiere am Tage schwankte von einer Versuchsperiode zur andern und von einem Versuchstage zum anderen in viel weiteren Grenzen als die Kohlensäure- und Wasserdampf-Ausscheidung und wurde in der grössten Mehrzahl der Fälle von der Sauerstoff-Ausscheidung in Form von Kohlensäure erheblich übertroffen. Der Sauerstoff-Ueberschuss der ausgeathmeten Kohlensäure fand weder in der Zusammensetzung des Verdaueten, noch in den Reductionsprocessen, denen dasselbe bei der Bildung von Fett etc. unterliegt, hinreichende Erklärung, war vielmehr im wesentlichen auf Vorrath des Bluts an absorbirtem und lose gebundenem atmosphärischen Sauerstoff zurückzuführen. Es kann also vorkommen, dass der Respirationsprocess zum Theil auf Kosten dieses Sauerstoff-Vorraths unterhalten wird. Die dadurch herbeigeführte Erschöpfung muss durch eine zu anderen Zeiten vor sich gehende Sauerstoff-Aufspeicherung ausgeglichen werden. Nach den vorliegenden Versuchen hat es den Anschein, als ob vorwiegend in der Nacht Sauerstoff-Aufspeicherung stattfindet; Versuche bei dem Menschen und Schaf lehren indess, dass auch die Sauerstoff-Aufspeicherung am Tage vor sich gehen kann.

Zersetzungsvorgänge bei Fleisch-Nahrung.

Ueber die Zersetzungsvorgänge im Thierkörper bei Fütterung mit Fleisch von v. Pettenkofer und C. Voit [1]).

Im Anschluss an ihre früheren Versuche mit einem Hunde bei Hunger und ausschliesslicher Fettzufuhr [2]) etc. theilen Verf. die Resultate der Versuche bei Zufuhr von reinem Fleisch in wechselnden Mengen von 500—2500 Grm. mit. Die Untersuchungsmethode der Verf., sowie die Berechnung der Bilanz zwischen Gesammt-Einnahme und Ausgabe dürfte

No. des Versuchs	Fleisch verzehrt Grm.	Fleisch zersetzt Grm.	Fleisch am Körper Grm.	Fett am Körper Grm.	Sauerstoff aufgenommen Grm.	Sauerstoff zur Zersetzung nöthig Grm.
I.	0	165	—165	—95	330	329
II.	500	599	—99	—47	341	332
III.	1000	1079	—79	—19	453	398
IV.	1500	1500	0	+4	487	477
V.	1800	1757	+43	+1	—	592
VI.	2000	2044	—44	+58	517	524
VII.	2500	2512	—12	+57	—	688

[1]) Zeitschr. f. Biologie 1871. 433.
[2]) Diesen Jahresber. 1867. 280 u. 1868/69. 531.

hinlänglich bekannt sein, wesshalb wir nur nachstehende Hauptresultate der 6 Versuchsreihen hervorheben:

Bei kleineren Mengen von Fleisch giebt der Körper des 30 Kilo schweren Hundes noch Fleisch und Fett von sich her; der Verlust an Fleisch und Fett wird mit steigenden Fleischquantitäten immer geringer, bis bei 1500 Grm. Fleisch ein Gleichgewicht eintritt. Setzt man darüber hinaus noch Fleisch in der Nahrung zu, so kann schliesslich das Stickstoffgleichgewicht eintreten, indem ebenso viel Fleisch im Körper zerfällt, als in der Nahrung dargereicht worden ist. Obwohl alsdann der sämmtliche Stickstoff des zerfallenen Fleisches im Harn und Koth wieder auftritt, bleibt ein nicht unbeträchtlicher Theil des Kohlenstoffs desselben im Organismus. Dieser Kohlenstoff könnte in Form von Fett oder Traubenzucker oder sonstiger glycogener Substanz zurückbleiben, jedoch machen die angestellten Berechnungen es wahrscheinlich, dass er in Form von Fett auftritt.

Die Menge des aus dem zersetzten Eiweiss abgelagerten Fettes ist in manchen Fällen nicht unbedeutend; sie betrug in Proc. des zersetzten trockenen Fleisches ausgedrückt 4,3 bis 12,2 pCt., während sich in dem trockenen Fleische höchstens 3,8 pCt. Fett befanden. Der Ansatz von Fett aus Fleisch wächst nicht proportional der zersetzten Fleischmenge — weil für den Fettverbrauch der Ernährungszustand des Körpers massgebend ist —, derselbe erfolgt im allgemeinen am leichtesten, wenn der Körper arm an Fett ist[1]).

Die Sauerstoffaufnahme wächst mit der Zersetzung des Fleisches und wenn auch nach den Untersuchungen von Henneberg und anderen in kleineren Zeiträumen die Sauerstoffbindung nicht gleich geht mit der Sauerstoffausscheidung in den Zersetzungsproducten, sondern manchmal kleiner, manchmal grösser sein kann, so stellt sich doch in den meisten Fällen in 24 Stunden ein Ausgleich heraus und stimmt die Sauerstoffmenge, welche zur Ueberführung der zersetzten Stoffe in die letzten Ausscheidungsproducte nöthig ist, mit der wirklich aufgenommenen gut überein. — Weiterhin führt der eine der Verf. (V.) aus, dass die Vorstellung, wonach der Sauerstoff die primäre Ursache der Zersetzung im Organismus sein soll, als irrig bezeichnet werden muss. Dem Sauerstoff gegenüber verhalten sich die Stoffe im Thierkörper ganz anders als ausserhalb desselben; während z. B. ausserhalb des Körpers das Fett leicht, das Eiweiss schwer verbrennt, beobachteten wir im Organismus das Gegentheil. Der Sauerstoff verbindet sich nicht direct mit dem Kohlenstoff und Wasserstoff der höheren chemischen Verbindungen, sondern letztere zerfallen — die Ursache davon ist uns noch unbekannt — in niedriger zusammengesetzte und nehmen immer mehr Sauerstoff in sich auf, wenn er zugegen ist. Nicht mit der Sauerstoffaufnahme als primär wächst secundär die Stoffzerlegung, sondern umgekehrt zerfallen primär die Stoffe in den Geweben nach bestimmten Regeln unabhängig vom Sauertoff, und indem

[1]) Ueber eine fernere Schlussfolgerung aus diesen Versuchen, dass nämlich die ausserordentlich schwankenden Grössen des Wasserverlustes durch die Haut nicht von der Temperatur und dem Feuchtigkeitsgrad der umgebenden Luft abhängig sind, wollen die Verf. in einer besonderen Abhandlung berichten.

die weiteren Producte sauerstoffreicher werden, nehmen sie aus dem Blut Sauerstoff weg und produciren Kohlensäure, was dann secundär Athembewegung nach sich zieht, durch welche neuer Sauerstoff ins Blut eintritt und die Kohlensäure entfernt wird.

Verhalten u. Wirkung des Alkohols im Organismus.

Verhalten und Wirkung des Alkohols im Organismus von P. Ruge[1]), M. Mainzer[2]), Parkes[3]), Dupre[3]), Ad. Lieben[4]) und V. Subbotin[5]).

Die bis jetzt vielfach verworrenen Anschauungen über Verhalten und Wirkung des Alkohols im Organismus sind durch die Untersuchungen genannter Forscher in ein helleres Licht gestellt.

M. Mainzer[1]) constatirt zunächst an sich selbst, dass bei Einnahme von 15, 25, 50 und 75 cc. eines mit dem 2- und 3-fachen Volumen Wasser verdünnten 98 procentigen Alkohols die Körpertemperatur (gemessen im Rectum mit Maximalthermometer) weder eine Abnahme noch Zunahme erfährt, dass die grösste Differenz + oder — 0.15° beträgt. Bei einer zweiten Versuchsperson machte sich nach Genuss der angegebenen Alkoholmenge ein Sinken der Körpertemperatur bemerkbar, die Differenz ging in einigen Fällen bis zu — 0.3° bis 0,4° von der normalen Körpertemperatur. P. Ruge constatirt eine beständige Temperaturerniedrigung nach Genuss grösserer wie kleinerer Dosen Alhohol.

Uebereinstimmend mit Mainzer schliesst Parkes[6]) aus seinen Versuchen an einem Soldaten, der neben Hafermehl und Milch täglich in 3 Dosen 12 Unzen Brandy (entsprechend 5.4 Unzen absoluten Alkohols) erhielt, dass die Körpertemperatur (gemessen in der Axilla und im Rectum) bei diesen Dosen Alkohol unverändert bleibt. Ausserdem konnte er keinen Einfluss des Alkohols auf die Disintegration stickstoffhaltiger Gewebe constatiren, beobachtete jedoch, dass bei Dosen von 4 Unzen sich die Pulsschläge vermehrten, noch grösere Dosen Herzklopfen und Athembeschwerden hervorriefen.

C. Binz[7]) bemerkt zu diesen Versuchen von Parkes, dass letzterer wohl deshalb keine Wärmeerniedrigung und verminderte Harnstoff-Ausscheidung gefunden habe, weil seine Versuchsperson, wie ausdrücklich angegeben, an Genuss von Spirituosen gewöhnt war, unter welchen Umständen stets keine Veränderung in der Wärmeproduction und der Stickstoffausscheidung beobachtet würde. Nach C. Binz hat Alkohol-Genuss eine Erweiterung der Blutgefässe der äusseren Haut und stärkere Verdunstung, ferner einen hemmenden Einfluss auf die chemische Zellenthätigkeit im Innern zur Folge, woraus sich die Einschränkung der Wärmeproduction und verminderte Stickstoff-Ausscheidung im Harn erklären läst.

Die Untersuchungen der andern Forscher beziehen sich auf die Eli-

---

1) Arch. f. path. Anatomie u. Physiologie 1870. 4. Folge, **9**, 252.
2) Ibidem 1871. 5. Folge, **3**, 529.
3) Ber. d. deutschen chem. Ges. Berlin 1872. 226, 939 u. 1082.
4) Ann. d. Chem. u. Pharm. **7**. Supplem.-Bd., 236.
5) Zeitschr. f. Biologie 1871. 361.
6) Roy. Soc. Proc. **18**, 362 u. **19**, 73, vergl. Berichte d. deutschen chem. Ges. Berlin 1872. 939
7) Ibid. 1872, 1082.

mination des Alkohols durch Haut, Lunge und Urin. So kommt Dupré in Folge seiner Experimente zu folgenden Ergebnissen: Ein sehr kleiner Bruchtheil des in den Körper eingeführten Alkohols wird durch Athem und Urin eliminirt, die Eliminirung hört in 9—24 Stunden nach der letztgenommenen Portion auf. Durch fortgesetzte Alkoholdiät wird die Menge des eliminirten Alkohols nicht vermehrt, woraus folgt, dass derselbe ziemlich vollständig im Organismus verbraucht wird.

Ad. Lieben konnte gleichfalls nach Alkoholgenuss nur eine sehr geringe Menge desselben im Harn nachweisen und theilt die Ansicht, dass der Alkohol zum grössten Theil, wenn auch langsam, im Blut verbrenne. Verf. wollte den Alkohol durch Jod und Kali im Harndestillat nachweisen, fand aber, wie auch Dupré, dass schon der gewöhnliche Harn bei der Destillation einen Körper liefert, welcher mit Jod und Kali einen dem Jodoform ähnlichen Niederschlag giebt. Lieben schied desshalb den Alkohol im Harndestilat direct mit kohlensaurem Kali ab, wodurch es ihm unter 10 Versuchen 9 mal gelang, nach Genuss von 250 cc. Wein mit 9 pCt. Alkohol eine Alkoholschicht von weniger als 0,1 cc. zu erhalten.

Eingehender als die besprochenen Untersuchungen über die Ausscheidung des Alkohols sind die von V. Subbotin. Derselbe spritzte Kaninchen in den am Halse geöffneten Oesophagus 29procentigen Alkohol, und brachte sie nach Zubindung des Oesophagus in einen dem v. Pettenkofer'schen ähnlichen Respirations-Apparat. Die durch Haut, Lunge und Nieren in 5 und 5½ Stunden ausgeschiedene Alkoholmenge war folgende:

Versuch	Eingeführte Alkoholmenge in den Magen	Ausgeschiedene Alkoholmenge:					
		durch Lungen und Nieren		durch Nieren		durch Nieren und Haut	
	Grm.	Grm.	pCt.	Grm.	pCt	Grm.	pCt.
I.	2,30	—	—	—	—	0,0547	2,80
II.	3,45	0,2345	6,79	0,0670	1,94	0,1675	4,85
III.	3,45	0,2552	7,40	0,0705	2,05	0,1847	5,35

In weiteren Versuchen fand Verf., dass nach Alkohol-Einspritzung durch Haut, Lunge und Nieren in den ersten 11½ Stunden 12,6 pCt., in den folgenden 11½ Stunden noch 3,47 pCt. ausgeschieden werden, so dass also während 24 Stunden mindestens 16 pCt. des eingeführten Alkohols im unveränderten Zustande (oder als Aldehyd?) den Körper verlassen. Die Ausscheidung macht sich schon in den ersten 5 Stunden geltend und beträgt für Lunge und Haut doppelt so viel als für die Nieren. Gleichzeitig wird ein Theil des Alkohols im Körper oxydirt, und man kann denselben, wie C. Voit zu der Abhandlung von Subbotin bemerkt, wenn er auch nur als Reiz- oder Genussmittel dient, doch insofern als Nahrungsstoff ansehen, als er ähnlich dem Stärkemehl den Umsatz der Stoffe im Körper herabsetzt.

Luftwechsel in Stallungen.

Ueber Porösität einiger Baumaterialien, sowie künst-

lichen und natürlichen Luftwechsel in den Stallungen hat M. Märcker[1]) sehr beachtenswerthe Versuche angestellt.

Eine Stalluft von 2,5—3 p. M. CO_2 kann als normal und gut bezeichnet werden und ist 4 p. M. als die äusserst zulässige Grenze zu betrachten[2]). In verschiedener Höhe der Ställe zeigt die Luft keine Differenzen in der Zusammensetzung. An frischer Luft müssen einem Stück Grossvieh von 1000 Pfd. Lebendgewicht stündlich 30—40 Cub.-Mtr. Luft zugeführt werden und ist wünschenswerth, diese auf 50—60 Cub.-Mtr. zu steigern. Von der Art der Baumaterialien, deren Durchdringbarkeit für Luft sehr verschieden ist, hängt der jedem Thier zu gewährende Stallraum, sowie die Stärke der künstlichen Ventilation ab. Es wurden folgende Zahlen gefunden:

	Durchlassungsvermögen:	Erforderliche Grösse der Wandfläche, um den Luftwechsel auf natürlichem Wege herzustellen:
Sandstein	1,69	17,8 Q-Mtr. Wandfläche p. Kopf für 10 Stck. Grossvieh
Bruchstein	2,22	12,9 " " " 15 " "
Backstein	2,83	10,6 " " " 25 " "
Kalktuff	3,64	8,2 " " " 40 " "
Lehmstein	5,12	5,9 " " " 60—70 " "

Die natürliche Ventilation ist als der naturgemässeste Weg des Luftwechsels zu bezeichnen; sie wird durch folgende Umstände beeinflusst: durch Herstellung einer porösen Decke wird die natürliche Ventilation verstärkt, während sie durch eine wenig durchlassende Decke bedeutend reducirt wird. Durch starken Wind wird dieselbe bedeutend vermehrt; durch Benetzung der Wände mit Regen bedeutend vermindert. Wenn man jedoch von den beim Backstein gewonnenen Erfahrungen auf andere Baumaterialien schliessen darf, so scheint die aufgenommene Feuchtigkeit schnell wieder abgegeben und damit die verlorengegangene Porösität wieder erlangt zu werden.

Bezüglich der künstlichen Ventilation empfiehlt Verf. die einfachen verticalen Aspirations-Ventilatoren, die an ihrer Mündung über Dach vor dem hemmenden Einfluss des Windes geschützt werden müssen. Eine Verlängerung in den Stall hinein ist überflüssig.

Die in den Ställen hauptsächlich an der Decke sich bildenden feuchten Niederschläge können vermieden werden: durch Schützung der Decke vermittelst schlechter Wärmeleiter, durch Herstellung einer porösen Decke und durch Einführung einer möglichst kräftigen Ventilation.

Arsengehalt der Zimmerluft.

Ueber Arsengehalt der Zimmerluft hat H. Fleck[3]) Untersuchungen angestellt und gefunden, dass das Schweinfurter Grün nicht bloss durch mechanische Abtrennung von staubförmigen Partikelchen der Gesundheit gefährlich ist, sondern auch vorzugsweise dadurch, dass sich

---

[1]) Journ. f. Landw. 1870, 402.

[2]) Diese Zahlen übersteigen die für menschliche Wohnräume von Pettenkofer als zulässig aufgestellten um das 3fache. Es scheint, als wenn die Thiere mit der CO_2 nicht so viele andere organische luftverderbenden Stoffe ausathmen, als Menschen; denn während ein Gehalt von 5—7 p. M. CO_2 in Wohnräumen in Folge letzterer Beimengungen als höchst drückend bezeichnet wird, konnte Verf., ohne von dem Einfluss der Luft zu leiden, in einem Stalle mit 8—10 CO_2 p. M. einige Stunden sich aufhalten.

[1]) Zeitschr. f. Biologie 1872, 444.

die arsenige Säure in Gegenwart von Feuchtigkeit und organischer Substanz (Gummi etc.) in den äusserst giftigen, flüchtigen Arsenwasserstoff umsetzt.

Kohlensäure-Gehalt der Luft in Schulzimmern und öffentlichen Gebäuden.

Breiting[1]) bestimmte den Kohlensäure-Gehalt der Luft eines Schulzimmers mit 251,6 Cubikmtr. Inhalt 10,5 Q.-Mtr. Fenster und Thür, welches an dem Versuchstage 64 Kinder enthielt.

1. Vormittags			2. Nachmittags		
7¾ Uhr	vor Beginn der Stunde	2,21	1¾ Uhr	vor Beginn der Stunde	5,3
8 „	bei Beginn der Stunde	2,48	2 „	bei Beginn der Stunde	5,52
9 „	beim Ende der Stunde	4,89	3 „	vor der Pause . .	7,66
9 „	nach der Pause . .	4,70	3 „	nach der Pause . .	6,46
10 „	vor der Pause . . .	6,87	4 „	Ende der Gesangsstunde	9,36
10 „	nach der Pause . .	6,23	4 „	im leeren Zimmer .	5,72
11 „	beim Ende der Stunde	8,11			
11 „	im leeren Zimmer .	7,30			

Von H. Dorner[2]) wurde der Kohlensäure-Gehalt in verschiedenen öffentlichen Gebäuden Hamburg's festgestellt und gefunden:

1. Stadttheater, 2800 Personen umfassend.

30. April, sehr gefüllt, um 6 Uhr 30 Min. geöffnet	Temper.	CO_2	10. Mai, spärlich besucht. Oeffnung 6 Uhr	CO_2
6 Uhr 15 Min.	15,5° R.	0,865	6 Uhr 30 Min.	1,562
7 „ 47 „	15,5° „	2,086	7 „ 45 „	1,730
8 „ 38 „	17,5° „	2,091	8 „ 35 „	1,745
9 „ 23 „	18,0° „	2,106	9 „ 25 „	1,769
10 „ 3 „	18,0° „	2,540	10 „ 10 „	1,620
			11 „ — „	1,605

2. Thaliatheater, 1800 Personen umfassend.

12. Mai, mässig besucht, Oeffnung 6 Uhr	CO_2	13. Mai, vollständig besetzt, Oeffnung 6½ Uhr	CO_2
6 Uhr 3 Min.	1,133	6 Uhr 30 Min.	1,192
7 „ 21 „	1,844	8 „ — „	1,877
8 „ — „	2,436	8 „ 35 „	2,067
9 „ 11 „	2,325	9 „ 30 „	2,379
9 „ 45 „	2,378	10 „ 7 „	2,962

Ebenso wurde die Luft einiger Gesellschaftslokale u. Schulzimmer untersucht und in letzteren eine Kohlensäure-Menge von 0,56—5,051 p. M. beobachtet.

Die Luft einer Kaserne enthielt nach Th. Simler[3]) auf 0° und 760 mm. Druck reducirt 5,38 Vol. Kohlensäure pr. 10,000 Volume, nachdem sämmtliche Mannschaft ausgeführt und längere Zeit gelüftet war. Diese Menge stieg während einer Nacht, welche die Mannschaft schlafend in der Kaserne zugebracht hatte, bis 6 Uhr Morgens um das 8fache, nämlich auf 39,09 pr. 10000 Vol. Luft.

---

[1]) Nach der deutschen Vierteljahrsschrift f. öffentl. Gesundheitspflege in Land- u. Forstwirthsch. Zeitung d. Prov. Preussen 1871, 9.

[2]) Dingler's Polytechn. Journal, **199**, 225.

[3]) Landw. Versuchsst., **14**, 246.

V. Harnstoff-Bildung und Ausscheidung.

Harnstoff als Bestandtheil der Galle.

O. Popp[1]) will in der Ochsen- und Schweinegalle Harnstoff nachgewiesen haben und soll letztere relativ mehr Harnstoff als erstere enthalten. Er fällte zum Nachweis die Galle mit basisch-essigsaurem Blei, befreite das Filtrat durch Schwefelwasserstoff vom Blei, verdampfte zur Trockne und extrahirte den Rückstand mit Alkohol, aus welchem der Harnstoff auskrystallisirte.

Harnstoff-Gehalt der thierischen Organe.

Ueber den Harnstoff-Gehalt der einzelnen thierischen Organe von Rich. Gscheidlen.[2])

Bei der Frage über den Ursprung des Harnstoffs im Organismus ist es von Wichtigkeit, den Gehalt der einzelnen Organe an Harnstoff zu kennen. Verf. unterzog sich diesen Bestimmungen an einem Hunde, deren Resultat in Procenten der Substanz wir in nachstehender Tabelle mittheilen:

Organ	I. Fleisch-fütterung pCt.	II. Fleisch-fütterung pCt.	III. Fleisch-fütterung pCt.	IV. Gewöhnl. Futter pCt.	V. Hunger pCt.
Carotis . .	—	—	0,024	—	0,013
Cava infer. .	0,0217	0,028	0,024	—	0,016
Lebervene .	0,022	0,018	0,020	—	0,015
Herzblut .	—	0,034	0,030	0,023	—
Leber . .	0,023	0,022	0,023	0,019	0,021
Milz . . .	0,037	—	0,031	0,031	0,035
Niere . . .	0,021	—	0,022	0,027	0,037
Lunge . .	Spur.	0,016	0,009	0,006	0,026
Gehirn . .	—	0,008	0,006	0,009	0,007

Bei diesen Zahlen ist hervorzuheben, dass bei reiner Fleischfütterung das Blut nur unwesentlich reicher an Harnstoff ist, als bei gewöhnlichem Futter, woraus folgt, dass der Harnstoff verhältnissmässig rasch aus dem Organismus ausgeschieden wird.

Harn bei vegetabilischer u. animalischer Nahrung.

Ueber die verschiedene Zusamensetzung des Ziegenharns bei rein vegetabilischer und rein animalischer Nahrung theilt H. Weiske[3]) Folgendes mit:

Von 2 Ziegen erhielt die eine frühzeitig von der Milch entwöhnt nur vegetabilische Nahrung (Grünklee und Rübenblätter), die andere $^3/_4$ Jahr alt wurde nur mit Milch ad libitum ernährt. Der Harn der ersten Ziege reagirte stark alkalisch und war sehr concentrirt (spec. Gew. 1,058), während der sehr dünne Harn der zweiten Ziege eine stark sauere Reaction und ein spec. Gew. von 1,011 hatte. In 100 cc. Harn waren im Durchschnitt enthalten:

---

[1]) Ann. d. Chem. u. Pharm., **156**, 88.
[2]) Studien über den Ursprung des Harnstoffs; Habilit.-Schr. Leipzig 1871.
[3]) Zeitschr. f. Biologie 1872, 246.

	Ziege I. Vegetabilische Nahrung.	Ziege II.[1]) Animalische Nahrung.
Trockensubstanz . .	11,08 Grm.	1,75 Grm.
Stickstoff	1,11 „	0,33 „
Asche	5,19 „	0,57 „
In 100 Theilen Asche mit alkalischer Reaction:		
Kali	34,91 pCt.	42,83 pCt.
Natron	22,48 „	14,05 „
Kalk	0,77 „	0,98 „
Magnesia	3,28 „	0,61 „
Eisenoxyd	Spur „	Spur „
Kohlensäure	10,40 „	0 „
Kieselsäure . . .	0,59 „	0 „
Schwefelsäure . . .	16,89 „	3,02 „
Phosphorsäure . .	Spur „	22,22 „
Chlor	13,35 „	20,67 „
	102,67 pCt.	104,38 pCt.
O ab für Chlor . .	3,01 „	4,66 „

Ferner hat H. Weiske[2]) den von ihm selbst und einem Collegen S. bei rein vegetabilischer und reiner Fleischnahrung gelassenen Harn auf Trockensubstanz, Phosphorsäure und Stickstoff untersucht und folgende Zahlen erhalten:

		Person S.					Person W.				
		Harnmenge	Spec. Gewicht	Gesammtmenge Trocken-Substanz	Gesammtmenge Phosphorsäure	Gesammtmenge Stickstoff	Harnmenge	Spec. Gewicht	Gesammtmenge Trocken-Substanz	Gesammtmenge Phosphorsäure	Gesammtmenge Stickstoff
		cc.		Grm.	Grm.	Grm.	cc.		Grm.	Grm.	Grm.
17. Dec.	Fleischnahrung	2150	1,0127	62,18	2,683	11,589	1505	1,0197	58,51	3,747	11,376
18. „	Fleischnahrung	2008	1,0183	56,40	4,193	10,781	2135	1,0163	51,28	3,894	9,080
19. „	Vegetabilische Nahrung	1870	1,0164	50,56	3,680	9,572	2025	1,0141	45,18	3,302	7,217
20. „	Vegetabilische Nahrung	2760	1,0087	41,46	2,915	5,871	1865	1,0112	35,66	2,865	4,791
21. „	Vegetabilische Nahrung	2255	1,0099	39,06	2,381	4,760	1875	1,0115	35,89	2,385	3,711
22. „	Fleischnahrung	1932	1,0133	41,62	2,782	5,269	1653	1,0167	43,54	3,650	5,622
23. „	Fleischnahrung	3085	1,0116	—	3,702	7,433	2293	1,0162	52,74	4,843	7,170
24. „	Fleischnahrung	2357	1,0147	54,73	3,978	8,362	2662	1,0147	62,26	4,344	11,071

Hier ist also umgekehrt wie bei dem Ziegenharn der Harn bei vegetabilischer Nahrung von geringerem spec. Gew., hat weniger Trockensubstanz, Phosphorsäure und Stickstoff als der Harn bei Fleischnahrung.

Bildung des Harnstoffs aus Albumin.

Die früher von A. Béchamp[3]) gemachte Angabe, dass durch Oxydation der Eiweisskörper Harnstoff entstehe, hat sich nach den

[1]) Der Harn der Ziege I. gab auf Zusatz von Salzsäure einen starken Niederschlag von Hippursäure, der Harn der Ziege II. lieferte in 100 cc. nur 0,10 Grm. dieses Niederschlages.

[2]) Zeitschr. f. Biologie 1870, 464.

[3]) Jahresber. f. Chem. 1856. 696.

Untersuchungen von Städeler[1]) als irrig erwiesen. A. Béchamp[2]) hält nun seine frühere Behauptung aufrecht und will durch einfache Oxydation der Eiweisskörper mit übermangansaurem Kali Harnstoff erhalten haben. Jedoch gelang es O. Loew[3]) nicht, nach der von A. Béchamp befolgten Methode Harnstoff aus Albuminaten darzustellen und vermuthet Loew, dass A. Béchamp statt Harnstoff nichts weiter wie Bariumacetat unter Händen gehabt hat.

Bildung des Harnstoffs im Organismus.

Ueber die Bildungsstelle des Harnstoffs im Organismus liegt eine Reihe von Untersuchungen vor.

N. Gréhant[4]) hat durch Exstirpation der Nieren oder durch Unterbindung der Harnleiter bei gesunden Hunden die Frage zu entscheiden gesucht, ob die Bildung des Harnstoffs in den Nieren erfolgt, oder letztere denselben bloss aus dem Blut abscheiden. Zur Bestimmung des Harnstoffs im Blut fällte derselbe etwa 25 Grm. Blut mit Alkohol, presste den Rückstand nach längerem Auswaschen ab, verdampfte das alkoholische Extract zur Trockne und nahm den Rückstand mit Wasser auf. Die wässerige Lösung wurde mittelst der Quecksilber-Luftpumpe in den evacuirten Recipienten gesogen und dann durch einen Hahn die Millon'sche Lösung (ähnlich der Lösung von unterchlorigsaurem und unterbromigsaurem Natron) zugesetzt. Die durch Erwärmung im Wasserbade sich entwickelnden Gase sammelte Verf. zur Analyse in einem Rohre über Quecksilber und berechnete, indem er Stickoxyd durch Wasser und Eisenchlorid absorbiren liess, aus der gefundenen Kohlensäure und der Menge Stickstoffgas den Harnstoff. So fand er in 100 Grm. arteriellem Blut:

I.

Vor Exstirpation der Nieren	0,088 Grm. Harnstoff.
3 Stunden 40 Minuten später	0,093 „ „
21 „ 21 „ „	0,252 „ „
27 „ — „ „	0,276 „ „

II.

Vor Exstirpation der Nieren	0,074 Grm. Harnstoff.
4 Stunden 45 Minuten später	0,106 „ „
21 „ — „ „	0,167 „ „

Indem nun Verf. die von Bischoff und Voit gefundene Harnstoffausscheidung eines hungernden Hundes zu Grunde legt, findet er, dass der nach Exstirpation der Nieren im Blute mehr aufgehäufte Harnstoff gerade so viel beträgt, als der Hund bei Anwesenheit der Nieren im Harn abgegeben haben würde. Zu denselben Resultaten gelangte Verf. bei Unterbindung der Harnleiter und schliesst, dass nach diesen Versuchen der Harnstoff nicht in den Nieren gebildet wird.

Sodann berechnet derselbe aus der Differenz der in der Nierenarterie (0,052 pCt.) und der in der Nierenvene (0,041 pCt.) gefundenen Harnstoffmenge, dass diese Differenz der normalen Harnstoffausscheidung des

[1]) Journ. f. pract. Chem., **72**, 251.
[2]) Compt. rend. 1870, **70**, 866.
[3]) Journ. f. pract. Chem. Neue Folge 1870, **2**, 289.
[4]) Journ. de l'anat. et de la physiol. 1870. Mai, Juni 318 u. 335. Vergl. Chem. Centr.-Bl. 1870, 318.

Thieres entspricht, indem er annimmt, dass in 2 Minuten circa 30 Grm. Blut durch die Nieren laufen.

Richard Gscheidlen[1]) hat zunächst in gleicher Weise wie N. Gréhant durch Exstirpation der Nieren die Frage beantwortet, ob letztere die Bildungsstätte oder nur das Secretionsorgan für den schon gebildeten Harnstoff sind. Er fand ebenso wie Gréhant bei nephrotomirten Hunden eine rasche Vermehrung des Harnstoffs nicht nur im Blut, sondern in allen anderen Organen wie Leber, Milz etc. und Muskeln, in denen bekanntlich im normalen Zustande kein Harnstoff vorhanden ist. So ergab z. B. Versuch II.:

Jugularblut vor der Operation	0,027	Grm. Harnstoff.
desgl. 24 Stunden nach der Operation	0,040	„ „
Herzblut 40 Stunden nach der Operation .	0,133	„ „
Muskel	0,234	„ „
Leber	0,420	„ „
Milz	0,460	„ „

Die Vermehrung des Harnstoffs in diesen Organen rührt aber nach Verf. nicht blos daher, dass das Ausscheidungsorgan, die Nieren, fehlen, sondern wird auch zum Theil durch ein nach Exstirpation eintretendes Fieber hervorgerufen, in welchem bekanntlich eine gesteigerte Harnstoffproduction statthat.

Sodann prüfte Verf. die neuerdings (von Meissner) ausgesprochene Behauptung, dass die Leber die hauptsächlichste Bildungsstätte des Harnstoffs sei. Er glaubt, dass, wenn diese Ansicht richtig wäre, dasjenige Organ, welches das Blut von der Leber wegführt, die Lebervene mehr Harnstoff enthalten muss, als die Pfortader, welche das Blut zur Leber hinführt. Durch eigenthümliche Vorrichtungen, die wir hier nicht näher beschreiben können, fand er diese Vermuthung nicht bestätigt; die das Blut ableitenden Gefässe enthielten nicht mehr Harnstoff als die zuleitenden,

Ebenso wenig konnte er durch Aufbewahren der ausgeschnittenen Leber in Alkohol oder einem verschlossenen Gefäss nach 2 bis 3 Tagen eine Harnstoff-Vermehrung constatiren.

In einem 3. Versuche presste Verf. durch die Leber eines eben getödteten Hundes frisch geschlagenes und colirtes Blut, fand aber ebenfalls den Harnstoffgehalt des so behandelten Blutes nicht vermehrt, so dass der Leber ebenso wenig wie den Nieren ein Harnstoffbildungsvermögen zukommt.

Die Versuche von Sig. Rosenstein[2]) weichen von den beiden vorigen insofern ab, als derselbe nicht beide Nieren, sondern nur eine exstirpirte. Blieb unter diesen Umständen die Harnstoff-Ausscheidung dieselbe, so glaubt Verf. schliessen zu dürfen, dass die Nieren keinen Antheil an der Harnstoff-Bildung haben. Es zeigte sich, dass die eine Niere vollständig compensirend wirkt, indem die Harnstoff-Secretion vor und nach der Operation pr. Tag durchschnittlich dieselbe blieb, nämlich

---

[1]) Studien über den Ursprung des Harnstoffs. Habilitationsschr. Leipzig 1871. Vergl. Jahresbericht f. Fortschritte der Thierchemie 1871, 141.

[2]) Virchow's Arch. f. pathol. Anat. u. Physiol., **53**, 141.

Vor der Operation 31,72, 31,80, 33,66, 33,3, 31,68 Grm.
Nach der Operation 17,47, 21,87, 29,31, 38,15, 39,52 „

Das Gewicht der zuerst ausgeschnittenen Niere betrug 18,8 Grm., der letzten 32,13 Grm. Dieses grössere Gewicht könnte auf eine vermehrte Thätigkeit der einen Niere, und damit auf eine Harnstoffbildung in derselben schliessen lassen; allein andere Versuche gaben keine erhebliche Gewichtsdifferenz und schliesst Verf., dass sich die Niere gar nicht an der Harnstoffproduction betheiligt.

Ausscheidung von injicirtem Harnstoff durch die Nieren.

Seit Fick und Wislicenus, bemerkt C. Ph. Falk[1]) am Schlusse seiner Abhandlung, die Quelle der Muskelkraft in das stickstofflose, organische Material unserer Kost verlegten, und somit eine Frontstellung sowohl zu Bischoff wie zu Liebig einnahmen, ist die Frage von verschiedenen Seiten aufgeworfen worden, ob der im Organismus gebildete Harnstoff alsbald durch die Nieren entleert wird. Verf. suchte diese Frage direct zu beantworten, indem er Harnstoff in das Blut, den Magen oder Zellstoff einer Hündin einspritzte, und die Ausscheidung im Harn verfolgte. Auf die ausführliche Beschreibung der Methode der Untersuchung können wir hier nicht eingehen, sondern müssen uns begnügen, die Hauptresultate wiederzugeben. Diese sind in nachfolgender Tabelle enthalten:

Versuch No.		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Einspritzung d. Harnstoffs	in . . .	Blut	Blut	Blut	Blut	Blut	Magen	Zellstoff
	Menge .	4,8485	9,56	15,1059	14,464	14,723	14,644	14,881 Grm.
Urin-Menge im Mittel pr. Stunde	a. vor der Einspritzung	18,3	10,5	18,5	8,8	6,3	56,9	17,5 cc.
	b. nach der Einspritzung	39,6	64,1	139,5	82,3	70,3	64,7	54,8 cc.
Proc. Gehalt des Urins an Harnstoff im Durchschnitt	a. vor der Einspritzung	10,4	11,6	6,2	11,4	14,5	3,2	7,3 pCt.
	b. nach der Einspritzung	6,7	4,6	3,5	4,6	5,5	5,4	4,7 pCt.
Stündliche Harnstoff-menge im Durchschnitt von je 3 Stunden	a. vor der Einspritzung	1,70	1,22	0,85	1,01	0,91	1,52	0,80 Grm.
	b. nach der Einspritzung	2,50	3,25	4,86	3,57	3,80	3,15	2,25 Grm.

Aus diesen Zahlen erhellt, dass der Procentgehalt des Urins im umgekehrten Verhältniss zur Harnmenge steht, je weniger Urin, desto höher ist der procentische Gehalt an Harnstoff und umgekehrt. Die folgende Tabelle giebt noch Aufschluss, wie viel von dem in den Körper der Hündin eingeführten Harnstoff und in wie viel Stunden durch die Nieren wieder entleert wird?

---

[1]) Arch. f. pathol. Anatomie und Physiologie, 5. Folge 3, 282.

No. des Versuchs	Einspritzung in	Harnstoffmenge eingespritzt Grm.	Harnstoffmenge entleert [1]) Grm.	In Procenten des eingespritzten Harnstoffs pCt.	Stunden nach der Einspritzung
1	das Blut	4,8485	2,4820	51	4 Stunden
2	desgl.	9,5600	7,7304	81	6 „
3	desgl.	15,1059	15,1059	100	7 „
4	desgl.	14,4640	14,1939	98	7 „
5	desgl.	14,7320	13,2136	89	8 (nicht vollendet)
6	den Magen	14,6435	10,7688	73	8 Stunden
7	den Unterhautzellstoff	14,8810	12,8040	86	11 desgl.

Diese Zahlen beweisen unzweideutig, dass der direct in den Organismus eingeführte Harnstoff verhältnissmässig schnell als solcher wieder im Harn ausgeschieden wird. Verf. giebt sodann am Schlusse seiner Untersuchung noch einen ausführlichen historischen Bericht der Untersuchungen über Harnstoff, bezüglich dessen wir auf das Original verweisen.

Ausscheidung d. phosphorsauren Natrons durch die Nieren.

Versuche, welche C. Ph. Falk[2]) zur Kenntniss des Verhaltens des Phosphors im thierischen Organismus angestellt hatte, führten zu dem Resultat, dass der genannte Grundstoff nach dem Eindringen in den Körper zu Phosphorsäure oxydirt und in dieser Verbindung den Nieren zur Elimination überliefert wird. Verf. glaubte daher auch die Frage beantworten zu müssen, ob der Belastung des Blutes mit Phosphorsäure und in Wasser löslichen Phosphaten eine Entlastung durch die Nieren alsbald nachfolge?

Er verwendete zur Einspritzung in das Blut (Vena jugularis externa dextra) eine wässerige Lösung von 3-basisch phosphorsaurem Natron. Nachdem vor jedem Versuch die Phosphorsäure des Harns im normalen Zustande bestimmt war, wurde nach der Einspritzung der Harn durch mehrere Stunden gesammelt und auf Phosphorsäure untersucht. So wurden ausgeschieden in:

1. Versuch nach Einspritzung von 5,395 Grm. 3-basisch phosphors. Natron.

In 7 Stunden	2,586	Grm. PO_5.
Hiervon ab die im normalen Harn abgeschiedene Menge PO_5, nämlich 0,047 Grm. pr. Stunde, also $0,047 \times 7 =$	0,329	„ „
Also mehr	2,257	Grm. PO_5.
5,395 Grm. 3-basisch phosphors. Natron[3]) enthalten	2,335	
	0,078	Grm. PO_5,

welche nach 7 Stunden noch im Blut verblieben.

[1]) Diese Harnstoffmenge ist in den angegebenen Stunden mehr entleert als im normalen Harn vor der Einspritzung.

[2]) Arch. f. pathol. Anatomie und Physiologie 1871, 5. Folge. 4. 172.

[3]) Aus dem Text ist nicht zu erfahren, welche Formel diesem Salze zukommt. Das 3-basisch phosphorsaure Salz $3\ NaO.PO_5$ (oder $Na_3\ PO_4$) ergiebt 2,335 Grm. PO_5 in 5,395 Grm. Salz. Ebenso berechnet sich nach dieser Formel für Versuch (2) 4,405 Grm. und 3. Versuch 4,127 Grm. PO_5 statt 4,036 und 3,781 Grm. PO_5.

2. Versuch. Einspritzung von 10,176 Grm. phosphors. Natron:

In 9 Stunden ausgeschieden	3,4808 Grm. PO_5.
In desgl. im normalen Harn 9 × 0,0835 = .	0,7515 „ „
Mehr	2,7293 Grm. PO_5.
10,176 Grm. phosphors. Natron enthalten nach Verf.	4,0363 „ „
Also noch im Blut	1,3070 Grm. PO_5.

3. Versuch, Einspritzung von 9,533 Grm. Salz:

In 20 Stunden ausgeschieden	4,2892 Grm. PO_5.
In desgl. im normalen Harn 20 × 0,0508 = .	1,0180 „ „
Mehr	3,2712 Grm. PO_5.
9,533 Grm. Salz enthalten nach Verf. . . .	3,7812 „ „
Also noch im Blut	0,5100 Grm. PO_5.

Das phosphorsaure Natron wurde somit in verhältnissmässig kurzer Zeit mehr oder minder vollständig durch den Harn entleert.

Vorstufen des Harnstoffs.

Die Vorstufen des Harnstoffs im thierischen Organismus von O Schultzen und M. Nencki.[1])

Bei Einwirkung von Alkalien und Säuren auf Eiweisskörper entstehen im wesentlichen Ammoniak und Amidosäuren der fetten und aromatischen Reihe (Glycocoll, Leucin, Tyrosin), welch' letztere auch im lebenden Körper und unter normalen Verhältnissen constant auftreten. Diese und andere Thatsachen liessen die Verf. vermuthen, dass die Amidosäuren der Fettreihe die bisher unbekannten Glieder zwischen Eiweiss und Harnstoff sein möchten. Wenn dieses richtig, so musste die Verabreichung dieser Körper an ein Thier, welches sich im Stickstoffgleichgewicht befand, eine einseitige Vermehrung des Harnstoffs zur Folge haben. In der That fanden die Verf. bei einem Hund nach Verabreichung von Glycocoll und Leucin den Harnstoff des Harns bedeutend vermehrt; der im Glycocoll und Leucin verabreichte Stickstoff wurde nahezu durch den des mehr ausgeschiedenen Harnstoffs gedeckt. So war nach Fütterung von 30 Grm. Glycocoll pr. 2 Tag das Plus an Harnstoff 9 Grm., während der Stickstoff dieser Glycocollmenge 11,97 Grm. Harnstoff verlangen würde. Nicht so glücklich waren Verf. bei Fütterung von Tyrosin; die Zunahme des ausgeschiedenen Harnstoffs war nur unbedeutend, ausserdem enthielt der Harn eine kleine Menge unzersetztes Tyrosin.

Wenn somit die Amidosäuren[2]) der Fettreihe — die letzten Oxydationsstufen derselben sind nach Verf. vielleicht Körper der Cyangruppe oder der Carbaminsäure — als Vorstufen der Harnstoffbildung angesehen werden können, so blieb doch noch der Einwand, dass diese Körper in ähnlicher Weise wie ein Fiebergift zu einer Production von Harnstoff auf eigene Kosten anregen. Wiewohl der Hund keine Fiebererscheinungen zeigte, so hielt O. Schultzen (Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin 1872, 579) den Versuch für wichtig, ob durch ein substituirtes Glycocoll (wie Methylgly-

---

[1]) Zeitschr. f. Biologie 1872, 8, 124, ferner Berichte d. deutschen chem. Ges. Berlin 1872, 578.

[2]) Die Amide der Säuren wie Acetamid verlassen den Körper unverändert.

cocoll = Sarkosin = CH_2 [NH (CH_3)] CO_2 H) ein substituirter Harnstoff entstehe. Auch diese Vermuthung fand Verf. bestätigt. Füttert man einen Hund neben seiner gewöhnlichen Nahrung mit so viel Sarkosin, dass der N desselben dem N des täglich ausgeschiedenen Harns entspricht, so verschwindet der Harnstoff und die Harnsäure vollständig aus dem Harn und es treten eine Reihe neuer, wohlcharakterisirter Substanzen auf. Unter diesen Substanzen wies er eine nach, welche mit Barytlösung in höheren Temperaturen in NH_3, CO_2 und Sarkosin zerfällt und welcher folgende Constitution zukommt:

$H_2\ N\ CO.—.—N \begin{cases} CH_3 \\ CH_2\ CO_2\ H \end{cases}$ d. h. der Körper ist einmal ein Harnstoff, an dessen einem N die beiden H durch Methyl- und Essigsäure ersetzt sind, oder ein Sarkosin, an dessen N der Rest der Carbaminsäure (CO NH_2) hängt. Ausserdem erhielt Verf. im Harn eine Säure von folgender Constitution: $\left(H_2\ N\ S(O)_2\ N \begin{cases} CH_3 \\ CH_2\ \ CO_2\ \ H \end{cases}\right)$ d. h. eine Verbindung von Sulphaminsäure $\left(CS \begin{matrix} OH \\ NH_2 \end{matrix}\right)$ mit Sarkosin unter Austritt von Wasser. Die im Eiweiss präformirte Sulphaminsäure, welche hier das Sarkosin vorgefunden und unter Austritt von Wasser zu letzterer Verbindung aufgenommen hat, liefert unter normalen Verhältnissen Schwefelsäure und Ammoniak. Denkt man sich nun, dass letzteres statt des Sarkosins sich mit dem Rest der Carbaminsäure (CO. NH_2) verbindet, so haben wir statt der ersten Verbindung normalen Harnstoff $\left(CO \begin{matrix} NH_2 \\ NH_2 \end{matrix}\right)$ und der Bildungsgang des letzteren im Organismus wäre klar. Hiernach müsste aber, bemerkt E. Salkowski[1]) zu letzterer Abhandlung des Verf., aller Schwefel (der Eiweisskörper) als Schwefelsäure den Organismus verlassen. Dies ist aber nicht der Fall. So enthält der Harn eines Hundes bei Fütterung mit Brod und Milch eine ganz erhebliche Quantität schwefelhaltiger organischer Körper, nur etwa $^2/_3$ des Schwefels im Harn ist als Schwefelsäure, $^1/_3$ in anderer Form ausgeschieden. Ausserdem wurde bei einem Hunde nach Taurinfütterung nur ein kleiner Theil vom Schwefelgehalt desselben zu Schwefelsäure oxydirt und an Alkali gebunden im Harn ausgeschieden, während bei einem Kaninchen, in dessen Organismus nur etwa $^1/_4$ des Taurins unangegriffen bleibt, ausser Schwefelsäure noch unterschwefelige Säure, beide an Alkali gebunden, im Harn auftritt.

Anm. Wie dem auch sei, wir glauben der Untersuchung von O. Schultzen eine grosse Bedeutung zuschreiben zu müssen, welche eine neue Richtung in den thierphysiologischen Arbeiten anzubahnen im Stande ist. Wir verweisen in dieser Hinsicht noch auf eine Abhandlung von M. Nencki[2]) über „die Wasserentziehung im Thierkörper", wonach sich ebenso wie beim Harnstoff auch bei anderen Körpern des thierischen Organismus ihr Bildungsvorgang aus 2 in ihrer Constitution bekannten Körpern unter Wasser-Austritt erklären lässt. —

---

[1]) Berichte der deutsch. chem. Gesellsch. Berlin 1872, 637.
[2]) Ibidem 890.

Gehirnthätigkeit u. Ausscheidung von Harnstoff.

Einfluss der Gehirnthätigkeit auf die Phosphorsäure und Harn-Ausscheidung.

Die schon früher von Mosler[1]) gemachte Angabe, dass die Menge der im Harn ausgeschiedenen Phosphorsäure mit der Gehirnthätigkeit zu- und abnehme, hat L. Hoodges Wood[2]) einer neuen Prüfung unterworfen und gefunden, dass bei Gehirnthätigkeit die phosphors. Alkalien zunehmen, während Kalk- und Magnesiaphosphat eine geringe Abnahme erfahren, jedoch so, dass die Menge der ausgeschiedenen Phosphorsäure im Ganzen etwas höher ist.

John Wilson Paton[3]) theilt über denselben Gegenstand Versuche mit, welche das eben von Wood angegebene Ergebniss über die Phosphorsäure-Ausscheidung bei Gehirnthätigkeit nicht bestätigen. Paton überliess sich in Gemeinschaft mit Arth. Gamgee in der I. und III. Periode des Versuchs einer von geistiger Beschäftigung möglichst freien Ruhe, während in der II. Periode stark geistig gearbeitet wurde. Es ergab sich pr. Tag:

	A. bei J. W. P.				B. bei A. G.			
	I.	II.	III	Per.	I.	II.	III.	Per.
Harnmenge in cc. . .	1724	2011	1675	cc.	1352	1515	1600	cc.
Harnstoff in Gran . .	337,6	380,1	348,9	Gran.	206,5	223,1	182,5	Gran.
Chlornatrium in Grm.	13,9	16,7	16,1	Grm.	8,88	10,57	10,18	Grm.
Phosphorsäure in Grm.	3,60	3,58	3,57	Grm.	3,29	2,75	3,07	Grm.

Während somit bei geistiger Arbeit die Harnmenge und mit ihr der ausgeschiedene Stickstoff und das Chlornatrium eine Zunahme erfahren haben, hat die Phosphorsäure eher ab- denn zugenommen.

Anm. Es müsste nach diesen Versuchen die geistige Arbeit von anderem Einfluss auf die Grösse der Harnstoff-Ausscheidung als die korperliche Arbeit sein, bei der bekanntlich von vielen anderen Forschern keine Vermehrung des ausgeschiedenen Harnstoffs beobachtet werden konnte.

Schwefel- u. Phosphors.-Ausscheidung bei Ruhe und Arbeit.

Ueber Schwefelsäure- und Phosphorsäure-Ausscheidung bei Ruhe und Arbeit hat G. J. Engelmann[4]) umfangreiche Versuche an sich selbst (G) und an einer anderen Person (A) ausgeführt. Die Kost bestand aus Milch, Thee, Wasser, Wein, Bier, Sauce, Fleisch, Kartoffeln, Butter, Weizenbrod, Eier, Reis und Zucker, die so genommen wurden, dass die Flüssigkeitsmengen an den einzelnen Tagen der 3 Versuchsreihen dieselben waren. Die Arbeit erstreckte sich auf Laufen, Bergklettern, Marschiren und Holzsägen bis zur Ermüdung. Die erste Versuchsreihe umfasst 4 Tage Ruhe und Arbeit, die II. und III. je 3 Tage, in denen die pr. 15 Tagesstunden und die pr. 9 Nachtstunden im Harn ausgeschiedenen Stoffe für sich bestimmt wurden. In der III. Reihe wurde die auf den 2. Arbeitstag folgende Nacht durchmarschirt, und stieg dadurch die Harnstoffmenge im Vergleich zu der ersten Nacht des Arbeitstages bei (G) von 12,82 auf 19,26; bei (A) von 18,41 auf 24,01 Grm. Harnstoff. Die folgenden Zahlen geben den Durchschnitt der Bestimmungen:

---

[1]) Jahresber. f. Chem. 1853, 605.
[2]) Bull. soc. chim. [II.] **14**, 88 u. Jahresber. f. Chem. 1870, 919.
[3]) Journ. of anat. and. physiol. **5**, 296. Vergl. auch Jahresber. f. Thierchemie 1871, 147.
[4]) Arch. f. Physiol. von Du Bois-Reymond 1871, 14 u. Oecon. Fortschr. 1871; 8 u. Landw. Centr.-Bl. 1872, **1**, 42.

I. Reihe pr. 1 Tag:

		Harn cc.	Harnstoff Grm.	Phosphorsäure Grm.	Schwefelsäure Grm.
Versuchsperson G.	Ruhe (Mittel aus 4 Tag.)	2394	44,38	3,52	3,30
	Arbeit (Mittel aus 4 Tag.)	1775	42,20	3,40	3,59

II. Reihe.
Versuchsperson G.

	Pr. 15 Tagesstunden				Pr. 9 Nachtstunden			
	Harn cc.	Harnstoff Grm.	Phosphors. Grm.	Schwefels. Grm.	Harn cc.	Harnstoff Grm.	Phosphors. Grm	Schwefels. Grm.
Ruhe	1345	31.85	1,81	2,14	345	13,20	1,00	1,19
Arbeit	942	30.92	1,83	2,42	373	15,85	1,40	1,33
III. Reihe (Versuchsperson A.)								
Ruhe	1128	30.71	1,78	2,11	645	17,88	0,93	1,27
Arbeit	1015	30,89	2,02	2,59	560	19,92	1,12	1,50

Bei schwacher Arbeit ist daher, bemerkt Verf., die ausgeschiedene Harnstoffmenge entgegen der Erwartung eine etwas geringere als in der Ruhe, so in den 4 Arbeitstagen der Reihe I. im Ganzen um 8,72 Grm. gegenüber den Ruhetagen. Bei sehr starker Arbeit dahingegen (wie in dem Nachtmarsch) steigt die Harnstoff-Ausscheidung rasch entsprechend der Leistung.

Phosphorsäure und Schwefelsäure nehmen in der Arbeitszeit constant zu, jedoch macht sich die Vermehrung des ersteren nicht so schnell geltend als die der Schwefelsäure, deren Vermehrung schon während der Arbeitsleistung eintritt. Die im Harn ausgeschiedene Menge Schwefelsäure ist daher nach Verf. ein sicheres Mass für den Stoff- resp. Eiweissumsatz im Organismus. —

Anm. Das Ergebniss dieser Versuche, dass bei vermindertem Harnstoffgehalt die Phosphorsäure im Harn zunimmt, steht mit den Untersuchungen[1]) von E. Bischoff im Widerspruch, wonach zwischen den N- und PO_5-Gehalt des Harns bei reicher wie bei ärmlicher Nahrung ein Parallelismus besteht, so dass der N fast constant das 8fache der PO_5 beträgt. Es sind daher wohl weitere Versuche wünschenswerth, ob sich das überraschende vom Verf. gefundene Resultat bestätigt —

Die von A. Sawicki[2]) an zwei Menschen ausgeführten Versuche stehen ebenfalls mit den vorstehenden nicht im Einklang. A. Sawicki findet nämlich, dass die Menge der durch den Harn ausgeschiedenen Säure mehr von der Quantität und Qualität der aufgenommenen Nahrungsmittel als von Ruhe und Arbeit abhängt.

Harnstoff-Ausscheidung im Kranken- und Hunger-Zustande.

Bei gewissen Herzkrankheiten mit zeitweisem Blutstillstand in den Lungen tritt nach G. Daremberg[3]) eine beträchtliche Zunahme der Harnsäure und der unvollsändigen Verbrennungsproducte auf, dahingegen eine Abnahme des Harnstoffs. In einem Falle hatte der Kranke pr. 24 Stunden 8,82 Grm. Harnsäure und nur 2,47 Grm. Harnstoff ausgeschieden.

J. Seegen[4]) hatte Gelegenheit, die Harnstoffausscheidung in einem Fall von fast vollständiger Inanition durch mehrere Wochen hindurch zu

[1]) Dieser Jahresber. 1867, 274.
[2]) Pflüger's Archiv f. Physiologie 1872, **5**, 285.
[3]) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. Berlin 1872. 327.
[4]) Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wissensch. 1871, **63**, Märzheft.

beobachten. Ein 24jähriges Mädchen, in dessen Magenfundus eine wallnussgrosse Geschwulst vorgefunden wurde, nahm 12 Tage hindurch nur 35 Grm. Milch und an 2 Tagen nur einmal ein ganzes Ei und das andere Mal das Eiweiss eines Ei's statt der Milch zu sich. Es wurden in 12 Tagen 106,9 Grm. Harnstoff mit 49,8 Grm. N ausgeschieden, während die N-Zufuhr nur 3,4 Grm. betrug. Hiernach schied die Patientin nur etwa 1/5 der Harnstoffmenge wie im normalen Zustande aus und berechnet sich der Eiweissverbrauch vom Körper zu 25 Grm. pr. Tag. Die Wasserausfuhr während der Hungertage betrug pr. Tag 185 cc., die Zufuhr etwa 55 cc., also wurden 130 cc. auf Kosten des Körpers ausgeschieden. Falls die täglich secernirte N-Menge ganz aus umgesetzter Muskelsubstanz herrührte, so würde die Menge der letzteren pr. Tag 112 Grm. betragen, welche erst 84 cc. Wasser liefern können. Es bleiben somit noch 56 cc. Wasser, welche auf Kosten anderer Körperorgane geliefert sein müssen, wozu noch die durch Haut und Lunge ausgeschiedene Wassermenge kommt.

Einfluss der kohlensauren Alkalien auf Harnstoff-Ausscheidung.

Rabuteau und Constant[1]) fanden, dass nach einer täglichen Einnahme von 5 resp. 6 Grm. doppeltkohlens. Kali und 5 Grm. doppeltkohlens. Natron die Harnstoff-Ausscheidung um 20 bis 23 pCt. pr. Tag vermindert wurde. Ausserdem wurde der Puls- und Herzschlag verlangsamt, der Appetit vermindert und der gesammte Stoffwechsel verzögert.

Einfluss des Kaffee's etc.

Aehnlich[2]) wie im vorliegenden Versuch sank durch Genuss von 30 Centgrm. Kaffeïn der pr. Tag ausgeschiedene Harnstoff um 28 pCt., und hatte die Einnahme eines Aufgusses von 60 Grm. gerösteten Kaffee's eine Verminderung von 20 pCt. Harnstoff und eine Verlangsamung des Pulsschlages zur Folge, so dass durch Kaffeïn und gerösteten Kaffee die Oxydation und der gesammte Stoffwechsel herabgesetzt wird.

Hieraus erklärt sich auch nach Rabuteau, dass ein Hund, welcher täglich 20 Grm. Cacaopulver, einen Aufguss von 20 Grm. gebranntem Kaffee und 10 Grm. Zucker erhielt, gesund und kräftig blieb, während ein anderer Hund, welcher ohne Kaffee- und Cacao-Beigabe mit 20 Grm. Brod, 16 Grm. gewöhnl. Butter und 10 Grm. Zucker ernährt wurde, abmagerte und dem Hungertode entgegen ging. Nach diesen Thatsachen ist Verf. der Ansicht, dass ein Mensch 10 Tage lang mit folgender Nahrung von ungefähr 1600 Grm. Trockensubstanz leben kann, nämlich:

Cacaopulver	1000 Grm.
Aufguss von Kaffee	500 „
desgl. von Thee	200 „
Zucker	500 „

Wirkung der Chloralkalien auf den Stoffwechsel.

Ueber die Wirkung der Chloralkalien in der Nahrung theilt Rabuteau,[3]) ferner mit, dass Chlornatrium, Chlorammonium und Chlorkalium die Ernährung befördern, die Ausscheidung des Harnstoffs vermehren und die thierische Wärme erhöhen. Bei Gaben von 10 Grm. Chlornatrium pr. Tag schwankt die Harnstoff-Ausscheidung gegenüber salzloser Nah-

[1]) Compt. rend. 1870, **71**, 231.
[2]) Ibidem 426.
[3]) Ibidem 1871, **73**, 1390.

rung um 20 pCt.; ausserdem bewirkt dasselbe eine Vermehrung der Magensäure und der rothen Blutkörperchen.

Das Chlorkalium befördert zwar auch den Ernährungsvorgang, aber es verlangsamt den Puls.

Harnstoffausscheidung bei verschieden reichlicher Nahrung.

John Wilson Paton[1]) verfolgte an sich selbst die Harnstoff-Ausscheidung bei verschieden reichlicher Nahrung, welche zusammengesetzt war aus Fleisch, Brod, Butter, Eiern, Kartoffeln und Milch. Das Ergebniss erhellt aus folgender Tabelle.

	Wasser der Nahrung	Kohlenstoffgehalt d. Nahrung	Stickstoffgehalt der Nahrung	Stickstoffgehalt des Harns	Harnstoffgehalt	Harn
	Gran	Gran	Gran	Gran	Gran	cc.
I. Per. Aermliche Nahrung	1965	3219	237	334	715	1594
II. Per. Noch ärmlichere Nahrung	1763	2879	205	305	665	1255
III. Per. wie unter I. . .	2161	3455	239	297	636	1480
IV. Per. Reichlichere Nahrg.	2558	5210	338	332	711	1556
V. Per. wie bei IV unter 300 cc. Wasserzusatz .	2858	5219	338	373	801	2014

In den beiden ersten Perioden wurden also 100 Gran Stickstoff mehr ausgeschieden als eingenommen, in Folge dessen Kraftverlust und Ermattung eintrat. Vermehrter Wassergenuss vermehrte Harn- und Harnstoffausscheidung. Beim Uebergang zu der reichlichen Nahrung (Per. IV) wurde in den ersten zwei Tagen nicht aller eingenommene Stickstoff im Harn wieder ausgeschieden, sondern 29,6 Gran verblieben im Körper; nach dieser Zeit aber stellte sich bald Stickstoffgleichgewicht ein.

Harnstoffausscheidung bei Kindern und Erwachsenen.

Ueber die Menge und das Verhältniss der Harnstoff-Ausscheidung bei Kindern und Erwachsenen theilt Joh. Ranke[2]) folgende Zahlen mit:

Individuum	Alter	Körpergewicht	Harnstoff-Ausscheidung im Ganzen	Harnstoff-Ausscheidung pr. Kilogrm.
1. Mädchen	3 Jahre 2 Mon.	13,72 Kilo	12,7 Grm.	0,926 Grm.
2. Mann	24 Jahre	72,6 „	40 „	0,550 „

Pro 1 Kilo Körpergewicht verhält sich also die Harnstoffausscheidung des Erwachsenen zu der des Kindes wie 1 : 1,7, ein Verhältniss, welches für den erhöhten Stoffwechsel der Kinder spricht.

Stickstoffdeficit.

Bezüglich des Stickstoffdeficits hat J. Seegen[3]) nochmals und zwar in Gemeinschaft mit C. Voit, welcher zu dem Zwecke nach Wien

[1]) Journ. of anatomy and physiol. **5.** 286. Vergl. auch Jahresbericht f. Thierchemie von Rich. Maly 1871. 145.

[2]) Die Blutvertheilung und der Thätigkeitswechsel der Organe von Joh. Ranke. Leipzig 1871. 135.

[3]) Sitzungsber. d. Wiener Acad. 1871. **63.** 11. Vergl. diesen Jahresber. 1868/69. 559.

gekommen war, Versuche angestellt, und den Harn des Hundes nicht im Käfig, sondern nach Voit's Vorgange in einem untergehaltenen Gefäss, nachdem der Hund aus dem Käfig geführt war, aufgefangen. Bei einer 10tägigen Fütterungsperiode stellten sich folgende Zahlen heraus:

Stickstoff im Fleisch	Stickstoff im Harn u. Koth	Differenz in Grm.	Differenz in pCt.
408,0	398,4	—9,6	—2,5

Diese geringe Differenz zwischen Einnahme und Ausgabe kann in die Grenzen der Versuchsfehler verwiesen werden. Seegen hält aber die Auffangung des Harns nach Voit's Vorgange für unnatürlich und fehlerhaft, weil auf diese Weise der Hund gezwungen wird, mehr Harn zu lassen, als der Wirklichkeit entspricht. Er hat daher in einer zweiten Versuchsreihe den Harn wieder im Käfig aufgefangen, aber solche Vorrichtungen getroffen, dass der Vorwurf eines Harnverlustes nicht gemacht werden konnte. Seegen fand in 56tägiger Fütterungsperiode:

Stickstoff im Fleisch	Stickstoff im Harn u. Koth	Differenz in Grm.	Differenz in pCt.
2284,8	2360,2	+ 75,4	+ 3,3

Diese geringe Gesammtdifferenz fällt ebenfalls nicht ins Gewicht. An einzelnen Tagen der Periode jedoch stellte sich ein sehr erhebliches Deficit ein und glaubt Verf. dieses darauf zurückführen zu müssen, dass der N.-Gehalt des Fleisches kein constanter und es unzulässig ist, mit Voit dem Fleisch einen Durchschnittsgehalt von 3,4 pCt., wie in obigen Versuchen geschehen war, zu Grunde zu legen (vergl. die N.-Bestimmungen in Fleisch).

Hiermit scheint die Frage des Stickstoffdeficits — denn auch das von Fr. Stohmann erhaltene Deficit hat seine Erklärung gefunden [1]) — endlich erledigt zu sein und verweisen wir noch auf die weiter unten referirte Arbeit von Märcker und Schulze über die sensiblen Einnahmen und Ausgaben des Schafs etc.

Form des Stickstoffs im Harn der Wiederkäuer.

In inniger Verbindung mit vorstehender Frage steht die, ob der Stickstoff des Harns sämmtlich in Form von Harnstoff und Hippursäure, in welcher er bestimmt wird und was Stohmann [2]) eben für Ziegenharn in Zweifel gezogen hatte, enthalten ist oder nicht. E. Schulze und M. Märcker [3]) haben sich mit der Beantwortung dieser Frage beschäftigt und weisen durch eine Reihe von Analysen nach, dass auch für den Ziegenharn die nach der Bestimmung von Harnstoff und Hippursäure sich berechnende Stickstoffmenge fast stets mit der durch directe Bestimmung ermittelten übereinstimmt, dass in Procenten des Gesammtstickstoffs die Differenzen nur in wenigen Fällen einige Procente über oder unter 100 liegen.

Fr. Stohmann [4]) glaubt auf vorstehendes Resultat kein Gewicht legen zu dürfen und führt aus, dass nach der bekannten Bestimmungsmethode der Hippursäure leicht unrichtige Zahlen erhalten werden, indem sich bald reinere, bald unreinere Hippursäure abscheidet und sich neben

---

[1]) Zeitschr. d. landw. Ver. f. d. Prov. Sachsen 1869. Dec.-Heft.
[2]) Journ. f. Landw. 1868. 154.
[3]) Zeitschr. f. Biologie 1871. 49.
[4]) Ibidem 1871. 330.

organischer Substanz auch zuweilen unorganische Salze wie Gyps abscheiden. Er hält deshalb die directe Bestimmung des Stickstoffs für die sicherste, zumal sie nicht viel Zeit und Arbeit mehr verlange.

Muttersubstanz der Hippursäure.

Bekanntlich sind Meissner und Shepard durch ihre Untersuchungen[1]) über die Muttersubstanz der Hippursäure im Harn der Pflanzenfresser zu dem Schluss gekommen, dass diese in der die Cellulose der Wiesenheu-Rohfaser verunreinigenden sog. Cuticularsubstanz zu suchen sei.

Dietrich und König[2]) zeigen nun zunächst, dass dieser Substanz, eine ganz andere procentische Zusammensetzung zukomme, als Meissner und Shepard ihr zuerkennen. Letztere finden nämlich für dieselbe 47,4 pCt. C, 7,9 H und 44,7 pCt. O, welche Zahlen mit einer der Chinasäure nahestehenden Formel $C_{4} H_{2} O_{2}$ übereinstimmen, während Dietrich und König nach mehreren Versuchen einen Kohlenstoffgehalt für die Cuticularsubstanz nachweisen, der zwischen 55 bis 56 pCt. liegt. Ferner stellte sich, wie schon durch Henneberg bekannt, bei einem Fütterungsversuch aus der Differenzberechnung der im Futter eingenommenen und im Koth ausgeschiedenen Rohfasermenge nach deren procentischen Zusammensetzung heraus, dass der verdaute Theil eine der Cellulose gleiche Zusammensetzung hat. Von der Nichtcellulose wurde jedoch nach einer zulässigen Bestimmungsmethode so gut wie nichts verdaut; es verzehrten nämlich zwei Schafe pr. Tag.

	Wiesenheu I.	Wiesenheu II.
Trockensubstanz . . .	3,781 Pfd.	3,534 Pfd.
mit Rohfaser	1,028 „	0,929 „
und Nichtcellulose . .	0,123 „	0,093 „
und schieden aus:		
Kothtrockensubstanz . .	1,171 Pfd.	1,347 Pfd.
mit Rohfaser	0,345 „	0,386 „
und Nichtcellulose . . .	0,112 „	0,123 „

Hiernach kann also die Cuticularsubstanz (Nichtcellulose) als unverdaulich nicht die Muttersubstanz der Hippursäure sein.

Zu demselben Resultat aber auf einem anderen Wege gelangte Hofmeister[3]). Derselbe verfütterte neben Kleeheu, welches auf 4 Pfd. täglich im Harn zweier Schafe durchschnittlich 5,3 Gr. Hippursäure lieferte, verschiedene Wiesenheuextracte und beobachtete die Ausscheidung der Hippursäure, wie folgt:

1. Bei Verfütterung des mit Wasserdämpfen erhaltenen Destillats (von 80 Pfd. Wiesenheu 17 Grm.) wurde die Hippursäure im Harn nicht vermehrt. — Das Destillat hatte einen stark aromatischen Geruch, sauere Reaction und gab mit schmelzendem Kali deutliche Salicyligesäure-Reaction.
2. Ebenso wenig fand eine Hippursäure-Vermehrung statt, wenn 205 Grm. des eingedampften wässerigen Extracts entsprechend 83 Pfd. Wie-

[1]) Untersuchungen über das Entstehen der Hippursäure im thierischen Organismus von G. Meissner u. C. U. Shepard. Hannover 1866.
[2]) Landw. Versuchsst. 1871. **13.** 222.
[3]) Ibidem 1871. **14.** 458.

senheu neben dem Kleeheu verabreicht wurden. An sich selbst angestellte Versuche nach Einnahme des Destillats und 80—100 Grm. des Wasserextracts gaben ebenfalls keine Hippursäure im Harn.

3. Die Verfütterung von 2—2,3 Pfd. des Rückstandes vom Wasserextract des Wiesenheu's bewirkte eine tägliche Hippursäure-Ausscheidung von 14,7 Grm., während 4 Pfd. Wiesenheu 30 Grm. lieferten.
4. Nach Verfütterung des Alkoholextracts, welcher aus dem Wasser-Extractionsrückstande erhalten wurde und 7,50 Pfd. auf 1 Ctr. Wiesenheu betrug, stieg die Hippursäure pr. Tag auf 10, im höchsten Falle auf 15 bis 16 Grm. Die Muttersubstanz der Hippursäure kann jedoch im Alkoholextract nur in geringer Menge vorhanden sein, da die Aufnahme von 300 Grm. Alkoholextract entsprechend 8 Pfd. Wiesenheu eine Ausscheidung von 60 Grm. Hippursäure hätte bewirken müssen.
5. Die von der Wasser- und Alkoholextraction verbleibenden Heurückstände wurden mit Natronlauge extrahirt, mit Wasser ausgewaschen und im lufttrocknen Zustande (von 1 Ctr. Wiesenheu 46,5 Pfd.) neben Kartoffeln verfüttert. Bei einer Verabreichung von 2,87 Pfd. dieser Rückstände und 4,00 Pfd. geschälter Kartoffeln blieb jedoch die Hippursäure-Ausscheidung gleich Null, während dieselbe bei 4 Pfd. Wiesenheu und 4 Pfd. geschälten Kartoffeln nach diesem Versuch sofort wieder per Tag auf 30,57 Grm. stieg.

   Letzterer Versuch steht im directen Widerspruch mit den Angaben von Meissner und Shepard und glaubt Hofmeister, dass die Muttersubstanz der Hippuräure in den Proteïnstoffen und der Rohfaser zu suchen ist.

VI. Verdauung und Verdaulichkeit der Futterbestandtheile.

Verdauungsfermente.

Ueber Verdauungsfermente des Thierkörpers hat v. Wittich[1]) Untersuchungen angestellt und ist es ihm gelungen, mittelst Glycerin aus vielen thierischen Secreten ein diastatisches Ferment zu gewinnen. Die Schlussfolgerungen, welche v. Wittich aus seiner Untersuchung zieht, sind im wesentlichen folgende:

1. Das aus verschiedenen Secreten des Thierkörpers bekannte sacharificirende Ferment ist ein im Körper ungemein verbreitetes und kann als alleiniges Product der Drüsenthätigkeit aufgefasst werden. v. Wittich fand ein diastatisches Ferment in der Leber, ferner in der Galle, der Speicheldrüsensubstanz, der Schleimhaut des Duodenums; ebenso gelang es ihm, ein diastatisches Ferment zu gewinnen: aus dem Gesammtblute, dem Blutserum, aus dem Gewebe der Nieren, des Gehirns und aus der Schleimhaut des Magens. — Diese Thatsache gewinnt nach v. Wittich um so grösseres physiologisches Interesse, als die katalytische Wirksamkeit desselben sich nicht allein in der Umwandlung der Kohlenhydrate zeigt; denn
2. alle diese Fermente zeigen energische Wirkung auf Wasserstoffsuperoxyd und bewahren beide Eigenschaften,

[1]) Pflüger's Archiv f. Physiologie 1870, 339; 1871, 435.

3. selbst in Temperaturen (60°—80°), in welchen die Albuminate bereits coaguliren, können sie kaum als solche aufgefasst werden, lassen sich daher fast vollständig von diesen trennen;
4. alle Fermente characterisiren sich ferner durch ihre grosse Diffusibilität und unterscheiden sich auch wohl dadurch von den Albuminaten.

Indem dann Verf. speciell das Pepsin und seine Wirkung auf Blutfibrin der Untersuchung unterwarf, findet er, dass

1. das Endresultat aller Pepsinwirkung die Umwandlung des ungelösten Fibrins in Peptone ist; alle übrigen, nur bei unzureichender Menge von Pepsin sich in grösserer oder geringerer Menge bildenden Körper sind Vorstufen jener und fehlen bei ausreichendem Pepsin ganz oder können durch Mehrzusatz desselben allmälig zum Schwinden gebracht werden. Es handelt sich hier also nicht um einen Spaltungsprocess im eigentlichen Sinne des Wortes, bei dem die sich bildenden Spaltungskörper eine bleibende Bedeutung haben, sondern um eine allmälige Ueberführung eines Stoffes in eine andere Form, während jener gewisse Zwischenstufen der Umwandlung durchmacht und auf welchen er bei unzureichender Menge des wirksamen Stoffes verbleiben kann.
2. Das Pepsin erfährt bei hohen Temperaturen eine Veränderung, welche seine bisherige Wirksamkeit schwächt, schliesslich vernichtet, jedoch so, dass die vernichtenden Temperaturen höher liegen als jene, welche gewöhnliche Eiweisskörper coaguliren machen.
3. Das indiffusible Pepsin wird bei Gegenwart freier Säuren in einen leicht diffusiblen Körper umgewandelt.
4. Zwischen Pepsin und Fibrin besteht eine Beziehung, welche das Fibrin befähigt, jenes aus neutralen und saueren Lösungen zu absorbiren, d. h. selbst aus seiner Verbindung mit der Säure zu trennen.
5. Säure allein reicht hin, die Umwandlung des Fibrins einzuleiten; diese aber wird durch die Gegenwart des Pepsins wesentlich beschleunigt.

Den Ort der Pepsinbildung finden W. Ebstein und P. Grützner[1]) in den Drüsenzellen der Pylorusdrüsen; in den Labdrüsen fällt diese Function den Hauptzellen zu.

Speichelferment.

Aus einer längeren Abhandlung über Beiträge zur Chemie des Blutes und der Fermente von Ed. Schaer[2]), welche verschiedene Reactionen des Blutes und der Blutkörperchen, die Einwirkung des Cyanwasserstoffs auf die Blutkörperchen etc. bespricht, heben wir nur hervor, dass das Speichelferment, ebenso andere Fermente wie das der Milch, der Mandeln, Senfkörner, in ihrer Wirksamkeit, speciell ersteres in seiner Einwirkung auf Amylum durch Phenol in keiner Weise, wohl aber durch Cyanwasserstoff beeinträchtigt werden. Die Fähigkeit frischen Speichels, ein Gemenge von Jodkaliumstärkekleister und Wasserstoffsuperoxyd zu

---

[1]) Pflüger's Archiv f. Physiologie 1872. **6.** 1.
[2]) Zeitschr. f. Biologie 1870. 467.

bläuen, steht in umgekehrtem Verhältniss zu dem Gehalt des Speichels an Rhodankalium.

Fermentwirkung des Blutes.

E. Tiegel[1]) suchte nach der vorstehenden Methode von v. Wittich das Ferment der Leber, welches den Zucker bildet und kommt durch seine Versuche, entgegen der Angabe von v. Wittich, zu dem Resultat, dass die Leber kein besonderes Ferment enthält, dass vielmehr dasselbe in den Blutkörperchen sich befinden muss. Denn Glycogen und Stärkekleister gehen bei einer Temperatur von 30°—40° in Zucker über, wenn in der Lösung durch irgend ein Mittel — welches ist gleichgültig — suspendirte rothe Blutkügelchen zerstört werden. Die Zuckerbildung in der Leber durch die Blutkörperchen ist nach Verf. um so wahrscheinlicher, als dieses Organ von grossen Mengen Blut durchströmt wird und bekannterweise in demselben sehr viele rothe Blutkörperchen zerstört werden.

Pankreas- und Speichelferment.

Ueber ungeformte Fermente und ihre Wirkungen hat G. Hüfner[2]) Untersuchungen angestellt, die zu dem Resultat führten, dass sich nach der Methode v. Wittich's mit Glycerin aus dem Pankreas ein Fermentkörper in schneeweisser Form darstellen lässt, welcher sowohl Stärke in Zucker umzuwandeln, als auch Fibrin, gekochtes wie rohes, zu lösen vermag; neutrales Olivenöl wird in eine Masse von saurer Reaction übergeführt. Die Lösungen des Fermentkörpers haben die grösste Aehnlichkeit mit dem von Eiweiss, von dem es sich jedoch dadurch unterscheidet, dass es durch Alkohol gefällt sich wieder in Wasser löst. Während sich das Ferment im trockenen Zustande bis 100° erhitzen lässt, ohne seine Wirksamkeit einzubüssen, wird es in wässeriger Lösung beim Kochen zersetzt und zerfällt in 2 Producte, von denen das eine gefällt wird, das andere in Lösung bleibt und durch Alkohol gefällt werden kann. Beide entstehende Producte haben ähnlich wie beim Emulsin ihre verdauende Kraft verloren und eine verschiedene Zusammensetzung, nämlich:

	Ursprüngliches Pankreasferment	Durch Kochen geronnener Theil	Löslicher, durch Alkohol gefällter Theil
C	40,27—43,59 pCt.	47,36 pCt.	40,25 pCt.
H	6.45— 6,95 „	7,24 „	7,69 „
N	13,32—14,00 „	15,05 „	9,60 „
S	0,88 — „	30,09 „ (S + O)	0,71 „
O	— — „		
Asche	7,04— 8,22 „	0,26 „	9,86 „

Verf. hat ferner die Verbreitung dieses Ferments im Organismus verfolgt, da nach den Untersuchungen von Lepiné[3]) und Anderen das diastatische Ferment gar nicht an ein bestimmtes Organ gebunden zu sein scheint[4]). In der That ist auch ihm gelungen, in den Speicheldrüsen, den Lungen und im faulen Käse ein Ferment von ganz gleicher Wirksamkeit, mit gleichen Eigenschaften und einer der obigen nahestehenden Elementarzusammensetzung aufzufinden. Hüfner ist der Ansicht, dass die Fermente

[1]) Pflüger's Archiv f. Physiologie 1872. **6.** 249.
[2]) Journ. f. pract. Chemie 1872. Neue Folge. **5.** 372.
[3]) Ber. d. Kön. Säch. Gesellsch. d. Wissensch. 1870. 322.
[4]) Brücke hat gefunden, dass der wässerige Extract der Muskeln Pepsin enthält.

an Ort und Stelle entstehen und zwar aus den Eiweisskörpern durch Oxydation derselben.

Galle- und Pankreas-absonderung.

Ueber Galle und Pankreasabsonderung theilt Defresne[1]) Folgendes mit:

1. Die Galle spielt durch ihre Alkalinität eine grosse Rolle bei der Pankreasverdauung und würde letztere ohne diese Eigenschaft auf 1/3 herabgesetzt.
2. Die Galle emulgirt mit Hülfe einer organischen Säure, welche nur im freien Zustande wirkt, die Fette.
3. Letztere bleiben hierbei neutral und werden nicht im mindesten verändert.
4. Der pankreatische Saft verwandelt die verschiedensten Albuminate in Albuminose um, welche durch Wärme nicht coaguliren und in Alkohol löslich sind. Er führt Stärke vollständig in Traubenzucker über, spaltet die Fette in Glycerin und Fettsäuren, welch' letztere sich spontan emulgiren und natürliche Fette in Emulsion umwandeln können.

Menge der Gallenabsonderung.

Ueber die Grösse der Gallenabsonderung pr. 24 Stunden giebt J. Ranke[2]) folgende Zahlen:

	Ausgeschiedene Gallenmenge Grm.	Darin feste Stoffe Grm.	Diese enthielten im Mittel	Grm.	oder in Procenten pCt.
I.	415	11,74	Gallensäuren	11,0	53,45
II.	661	17,34	Fett, Cholesterin	3,2	14,48
III.	610	20,14			
IV.	616	16,74	Farbstoff, Schleim	3,2	17,29
V.	945	37,00			
Mittel	652	20,62	Asche	3,2	14,79

Das spec. Gewicht der Galle[3]) war im Mittel 1,025.

Hier sei auch einer Arbeit von O. Hammerstein[4]) über den Einfluss der Galle auf die Magenverdauung Erwähnung gethan. Die Ursache der Verdauungsstörung durch die Galle erblickt Verf. in der Fällung des Pepsins.

Physiologie der Magen-drüsen.

Versuche als Beiträge zur Physiologie der Magendrüsen führten A. v. Brunn und W. Ebstein[5]) zu folgenden Resultaten:

1. Während der Anwesenheit der Speisen im Magen werden fortwährend aus dem Blute in die pepsinbildenden Zellen der Magendrüsen so viel Albuminate aufgenommen und in Pepsin umgewandelt, dass der Magensaft fortwährend das Maximum seiner verdauenden Kraft be-

---

[1]) Compt. rendus 1872, **75** 1777.

[2]) Die Blutvertheilung u. der Thätigkeitswechsel der Organe. Leipzig 1871. 144.

[3]) In demselben Werk (S. 164) theilt Verf. mit, dass durch Injection von Galle und Gallensäure in die Venen der Tod und zwar dadurch hervorgerufen wird, dass Blutgerinnungen eintreten, welche die Gefässprovinzen, zumeist die Arteria pulmonalis, verstopfen.

[4]) Pflüger's Archiv f. Physiologie 1870, 53.

[5]) Ibidem 1870, 565.

hält; und zwar wird diese Thätigkeit der Drüsenzellen ausgelöst durch mechanische Reizung der Magenschleimhaut.

2. Die Wirksamkeit des Pepsins ist bedingt durch den Säuregehalt des Magensaftes; derart, dass eine gewisse Säureconcentration die hemmende Wirkung der im Magensafte enthaltenen Peptone aufhebt und ihm das Maximum seiner verdauenden Wirksamkeit verleiht.

Künstliche Pepsin-verdauung des Caseïns.

N. Subavin[1]) hat auf Caseïn künstlichen Magensaft, welcher durch Behandeln der Schleimhaut eines Schweinemagens mit Salzsäure hergestellt war, einwirken lassen und gefunden, dass nicht unerhebliche Mengen des Caseins (24 und 189 Grm, in 2 Versuchen) in Lösung gehen, d. h. verdaut werden. Die Lösung enthielt Peptone, ausserdem fand er Tyrosin und Glycocoll. Ein Theil des Caseïns blieb ungelöst, welchen Verf. nicht zu den Eiweissstoffen rechnet.

Resorption der Albuminate im Dickdarm.

In einer umfangreichen (und breiten) Abhandlung theilt H. Eickhorst[2]) Versuche über die Resorption der Albuminate im Dickdarm mit, aus welcher wir kurz hervorheben, dass bei einem Hunde, welcher 11 Tage vorher nur N.-freie Nahrung verzehrt und dabei 0,25 bis 0,87 Grm. Harnstoff pr. Tag ausgeschieden hatte, nach Injection von 200 cc. Milch der ausgeschiedene Harnstoff auf 3,54 Grm. stieg, woraus geschlossen werden muss, dass die injicirte Milch vom Darm vollständig resorbirt war. Gleichzeitig beobachtete Verf. sowie auch nach Honiginjection Zucker im Harn, welcher bei letzteren Versuchen erst am 19. Tage vollständig ausblieb.

Bei ausschliesslicher Nahrung mit Milch fand sich ebenfalls Zucker (0,65 pCt.) im Harn des Hundes.

Wurde statt der Milch Hühnereiweiss injicirt, so stieg die Harnstoffmenge nicht, wohl aber, wenn dasselbe gleichzeitig mit Kochsalz injicirt wurde.

Andere N.-haltigen Stoffe, wie Blutfibrin, Syntonin und Myosin im ungelösten Zustande, ferner einfaches Hühnereiweiss, in den Mastdarm gebracht, wurden nicht resorbirt. Kalialbuminat und besonders Fleischsaft wurden nach der Harnstoffabsonderung gemessen in erheblicher Menge vom Dickdarm aufgenommen, weniger Leimlösung, deren Resorption durch Kochsalzzugabe ebenfalls stieg.

Zerfall der Peptone im Blut.

E. Brücke[3]) nennt wie gewöhnlich Peptone die soweit verdaueten Eiweisskörper, dass sie nicht mehr durch Ferrocyankalium, wohl aber durch Tannin gefällt werden. Er unterscheidet unter den Peptonen 1. ein in Alkohol lösliches: Alkophyr und 2. ein in Wasser leicht, in Alkohol unlösliches Pepton: Hydrophyr.

Ueber den Zerfall der Peptone im Blut hat A. Fick[4]) beobachtet, dass nach Einspritzung derselben in's Blut eine Vermehrung des Harnstoffs auftritt, woraus mit C. Voit und E. Brücke geschlossen werden

---

[1]) Medic. chem. Untersuchungen von Hoppe-Seyler 4. Heft 1871, 463.
[2]) Pflüger's Archiv f. Physiologie 1871, 4, 570.
[3]) Zeitschr. f. Chemie 1870, 60.
[4]) Verhdl. d. phys. med. Ges. zu Würzburg, 2. 122, und Pflüger's Archiv f. Physiologie 1871, 40.

kann, dass die Peptone im Blut nicht in gerinnbares Eiweiss zurückverwandelt, sondern direct zu Harnstoff zersetzt werden.

Verdauung der Gerste u. des Weizens beim Huhn.

G. Meissner[1]) fand durch seine Untersuchungen, dass Hühner von den stickstoffhaltigen Bestandtheilen der Gerste und des Weizens nur die in Wasser löslichen verdauen, während sie die unlöslichen, durch Kalilauge ausziehbaren Stickstoff-Substanzen unverdaut und unvermindert mit der Cellulose im Darmkoth wieder abgeben. C. Flügge[1]) bestätigte dieses für Gerste, beim Weizen dahingegen gelangt nach seinen Versuchen ausser den in Wasser löslichen Eiweissstoffen noch der eigentliche Kleber zur Verdauung; der grössere Rest der sogen. unlöslichen Eiweissstoffe des Weizens wird ebenfalls unverdaut im Darmkothe wieder abgegeben.

Verdaulichkeit von geronnenem und ungeronnenem Eiweiss.

Die Frage, ob ungeronnenes Eiweiss verdaulicher als geronnenes sei, suchte A. Fick[2]) in der Weise zu beantworten, dass er einmal vom käuflichen trockenen und dann vom frischen Hühnereiweiss je zwei Lösungen von gleichem Gehalt herstellte, auf dieselben Magensaft und saueres Wasser 5 Stunden lang bei 39½° C. einwirken liess und die Menge des gebildeten Peptons bestimmte. Hiernach lieferte unter gleichen Verhältnissen:

Trockenes Hühnereiweiss,		Frisches Hühnereiweiss	
geronnen	ungeronnen	geronnen	ungeronnen
0,891	0,876 Pepton	a. 0,225	0,254 Pepton
		b. 0,247	0,272 „
		c. 0,340	0,390 „

also im wesentlichen gleiche Mengen Pepton, woraus Verf. schliesst, dass geronnenes und ungeronnenes Eiweiss in gleicher Weise durch den Magensaft verdaut werden.

Umwandlung der Stärke in Zucker durch den Speichel.

O. Hammerstein[3]) bestimmte die Zeit, nach deren Verlauf sich durch Einwirkung von Speichel Zucker gebildet hatte, und fand:

	Kartoffel-,	Erbsen-,	Weizenstärke
Zuckerbildung nach	2—4 St.	$1\frac{3}{4}$—2 St.	$\frac{1}{2}$—1 St.

	Gerste-,	Hafer-.	Roggen-,	Maisstärke
Zuckerbildung nach	10—15 Min.	5—7 Min.	3—6 Min.	2—3 Min.

Die Schnelligkeit der Umwandlung ist abhängig von dem Widerstande, welchen die Cellulose in den verschiedenen Stärkesorten der Einwirkung des Speichels entgegensetzt. Denn bei Anwendung von Kleister oder pulverisirter Stärke erfolgt die Einwirkung schneller und bildet sich aus Kartoffelstärke nach 5 Minuten Zucker. Unter dem Einfluss des Kauens geht die Zuckerbildung zwischen 1--4 Minuten von Statten.

In ähnlicher Weise hat L. Coutaret[4]) die Einwirkung des Maltins oder Pflanzendiastas, welches durch lauwarme Maceration von Gerstenmalz gewonnen wird, auf gekochte, stärkemehlreiche Nahrungsmittel geprüft und gefunden, dass nach Verlauf von weniger als einer Stunde ein grosser Theil der Stärke in Glucose übergeführt wird. — 1 Grm. Maltin soll über 1800—2000 Grm. Stärke zur Lösung (Verdauung) bringen.

---

[1]) Zeitschr. f. rationelle Medicin **31**, 185 u. **36**, 185; vergl. Neue landw. Ztg. 1871, 318.

[2]) Verhandl. der phys. medic. Ges. in Würzburg 1871. 113.

[3]) Jahresber. über die Leistungen der gesammten Medicin 1871, 4 Jhrg. **1**.

[4]) Compt. rendus 1870, **70**, 388.

Verf. empfiehlt daher auf Grund einer mehrjährigen ärztlichen Praxis das Maltin als ein vorzügliches Mittel gegen Verdauungsschwäche.[1])

Verdauungsthätigkeit des Pansens.

In seiner Schrift „Ueber den Magen der pflanzenfressenden im allgemeinen und den Magen der wiederkäuenden Hausthiere im besonderen" theilt M. Wilckens[2]) in Gemeinschaft mit Pieper angestellte Versuche über die Verdauungsthätigkeit des Pansens mit. Als Verdauungsobject diente Gerstenstroh. Nachdem Schafe oft wochenlang mit demselben gefüttert waren, wurden sie geschlachtet, der ganze Inhalt des Pansens entleert, getrocknet und in ähnlicher Weise wie das Gerstenstroh untersucht. Es ergab sich eine ziemlich beträchtliche Fortführung von löslichen Stoffen aus dem Pansen; da die Lösung von einem Drüsensafte des Pansengewebes nicht ausgehen konnte, so vermuthete Verf. in dem abgesonderten Speichel die Ursache der Zersetzung und Umwandlung der im Pansen verweilenden Futterstoffe. Er durchschnitt deshalb bei einem Schafe über dem Eingang zur Brusthöhle die Speiseröhre und sammelte die abgesonderten Mundflüssigkeiten (Schleim und Speichel, etwa 200 cc. pr. Stunde). Die Mundflüssigkeit war trübe und fadenziehend, reagirte alkalisch, gab mit essigsaurem Blei und Eisenchlorid Niederschläge, enthielt kein Rhodankalium und verwandelte Stärke nicht in Zucker um. Bei der Einwirkung dieser Mundflüssigkeit auf gepulvertes Gerstenstroh (300 cc. auf 30 Grm.) zeigte sich nahe Uebereinstimmung in der löslichen Menge mit der im Pansen gelösten, so dass angenommen werden kann, dass die im Pansen stattfindende Verdauungsthätigkeit durch die Einwirkung des Speichels zu Stande kommt. Nebenstehende Tabelle auf Seite 123 enthält die durch den Pansen verschiedener Schafe gelösten Stoffe des Gerstenstroh's im Vergleich zu der durch Wasser und die Mundflüssigkeit gelösten Menge:

Uebergang des Nahrungs-Fettes in den Organismus.

Als Beiträge zur Physiologie des Fettgewebes suchte V. Subbotin[3]) folgende 3 Fragen zu beantworten:

1. Ist ein directer Uebergang der Fette in unverändertem Zustande aus dem Darmkanal in das Fettgewebe möglich?

2. Bilden sich die Fette aus Albuminaten in den Elementen des Fettgewebes selbst?

3. Kommt im Organismus eine Synthese der Fette im Sinne der Kühne'schen Hypothese vor?

Die erste Frage suchte Verf. in der Weise zu beantworten, dass er einen fettartigen Körper (in diesem Falle Spermacet), den das normale Fett eines Thieres nicht enthält, an letzteres verfütterte und seinen Weg durch den Organismus verfolgte.

Zur Beantwortung der 2. Frage liess Verf. einen Hund längere Zeit hungern und verabreichte dann ein Futter von fettfreiem Fleisch und einem Fett, welches nicht alle normalen Bestandtheile des thierischen Fettes enthielt. Die 3. Frage sollte in der Weise entschieden werden, dass eine Seife von bestimmter Zusammensetzung, in welcher aber die Oleinsäure

---

[1]) In einer vorläufigen Mittheilung macht Paschutin (Centr.-Bl. f. d. med. Wissenschaften 1871, No. 24) unter anderem darauf aufmerksam, dass die Wirkung des Ptyalins auf Stärkemehl durch Anhäufung der Umwandlungsproducte nicht beeinflusst wird.

[2]) Im Auszuge „Der Landwirth" 1872, No. 7.

[3]) Zeitschr. für Biologie 1870, 73.

	Gerstenstroh reines Wasser			Gerstenstroh in Speichel		Pansen-Inhalt von Schaf A.			Pansen-Inhalt von Schaf B.			Pansen-Inhalt von Lamm M.			Pansen-Inhalt von Lamm W.		
	wasserfreie Substanz pCt.	in Wasser bei 40 ° C. unlöslicher Rückstand pCt.	Gelöst in pCt.	in Wasser bei 40 ° C. unlöslicher Rückstand pCt.	Gelöst in pCt.	wasserfreie Substanz pCt.	in Wasser bei 40 ° C. unlöslicher Rückstand pCt.	Gelöst in pCt.	wasserfreie Substanz pCt.	in Wasser bei 40 ° C. unlöslicher Rückstand pCt.	Gelöst in pCt.	wasserfreie Substanz pCt.	in Wasser bei 40 ° C. unlöslicher Rückstand pCt.	Gelöst in pCt.	wasserfreie Substanz pCt.	in Wasser bei 40 ° C. unlöslicher Rückstand pCt.	Gelöst in pCt.
Eiweiss-Stoffe . . .	4,31	2,80	35,0	2,24	48,0	8,06	4,49	44,3	8,44	4,14	50,9	9,56	5,85	61,2	8,12	4,70	42,1
Fette	1,91	1,55	18,8	1,44	24,6	3,04	2,23	26,6	2,40	1,77	26,2	2,71	1,92	29,2	2,32	1,87	19,4
Aschenbestandtheile	6,53	3,68	43,6	3,92	40,0	13,07	5,95	54,5	12,06	6,54	45,8	12,11	5,92	51,1	13,22	5,79	56,2
Stickstofffreie Stoffe .	43,59	39,74	8,8	37,46	14,1	37,54	24,82	33,9	37,07	29,79	19,7	38,95	29,40	24,6	40,21	30,57	24,0
Rohfaser (aschefrei) ,	43,66	43,66	0,0	42,54	2,6	38,29	38,16	0,3	40,03	38,61	3,5	36,67	36,33	1,0	36,13	36,24	0,0
Summe . .	100	91,43		87,60		100	75,65		100	80,85		100	79,42		100	79,17	

fehlte, verabreicht wurde. Blieb in den letzten Fällen das Fett des Organismus von normaler Zusammensetzung, so war anzunehmen, dass das thierische Fett sich nicht aus dem Nahrungsfett, sondern aus den Albuminaten gebildet hatte.

Ad I. Ein Hund bekam täglich 150 Grm. Brod, 100 Grm. Spermacet und dazu im Anfange 400 Grm., später 800 Grm. Fleisch. Der Hund hatte im Ganzen 3368 Grm. des Fettgemenges und darin 1000 Grm. Spermacet verzehrt, dahingegen im Koth nur 246,56 Grm. in Summa ausgeschieden. Falls letztere Menge auch ganz von Spermacet herrührte, so wären doch im Ganzen 800 Grm. desselben verdaut und hätte sich wenigstens ein Theil in den Fettgeweben finden müssen. Dies war aber nicht der Fall (nur das Fett des Netzes und Gekröses enthielt Spuren des Spermacets), woraus also folgt, dass das im Darmkanal resorbirte Spermacet fast ganz im Blut zerstört war.

Ad II. Der ausgehungerte Hund bekam ein möglichst fettfreies Fleisch und Palmöl, welches letztere nach Verf. fast nur aus Palmitin und Olein besteht. Der Hund verzehrte im Ganzen:

Fleisch	Darin Fett	Palmöl	Menge des im Körper abgelagerten Fettes
16191	310,7	4395 Grm.	1193 Grm.

In dem Nahrungsfett war kein Stearin (?) enthalten, das Fett des Fettgewebes enthielt aber die normale Menge Stearin, wie sonst, indem z. B. auf 100 Theile feste Fettsäuren Stearinsäure kamen:

im Fett des subcutanen Fettzellgewebes:	im Fett aus dem Gekrös:	im Fett aus dem die Nieren umgebenen Fettzellgewebe:
15	20	20 Thle.

Ad III. In ähnlicher Weise wie unter II. wurde einem ausgehungerten Hunde möglichst fettfreies Fleisch und die Natronseife der Palmitin- und Stearinsäure verabreicht. Der Versuch wurde 6 Wochen fortgesetzt und stellte sich heraus, dass das im Körper abgelagerte Fett, trotzdem im Futter keine Oelsäure enthalten war, alle Eigenschaften besass wie das Fett, welches unter den gewöhnlichen Ernährungsbedingungen im Organismus vorgefunden wird.

Aus diesen Versuchen schliesst Verf. — und sucht das durch weitere Ausführungen zu begründen —, dass sich das Fett im Organismus in den Elementen des Fettgewebes aus dem zugeführten Nahrungsmaterial, d. h. aus den Albuminaten gebildet hatte.

Fr. Hofmann[1]) beschäftigte sich mit der Frage, ob Fett als solches oder erst nach Verseifen resorbirt werde. Er zeigt zunächst die Unhaltbarkeit des von Radziejewski beigebrachten Resultates,[2]) dass das Fett erst durch Verseifen im Darm resorptionsfähig werde und die Fette der Nahrung nur von untergeordneter Bedeutung für die Fettbildung im Organismus seien, er beweist sodann durch einen Fütterungsversuch an einem Hunde, dass das Fett als solches in den Organismus übergeht und angesetzt wird. Ein Hund, der 30 Tage vorher gehungert, erhielt 5 Tage lang je 400 bis 600 Grm. Speck und 200 Grm. Fleisch. Nachdem der

[1]) Zeitschr. f. Biologie 1872, 153.
[2]) Dieser Jahresbericht 1868/69, 539.

Hund am 6. Tage geschlachtet war, wurde der ganze Körper auf Fett untersucht und gefunden:

a. Fett im Futter verzehrt	2388,8 Grm.	Im Koth ausgeschieden	175,1 Grm.
b. Aus Eiweiss entstanden	130,7 „	Am 5. Tage erbrochen	126,8 „
	2519,5 Grm.	Im Magen	179,3 „
		Im Darm	53,6 „
			534,8 Grm.

Somit waren von dem Fett resorbirt 1854,0 Grm. In den übrigen Theilen des Körpers fanden sich 1352,7 Grm., so dass in den fünf Tagen 1854,0 — 1352,7 = 501,3 + 130,7 Grm. (als aus Eiweiss entstanden) im Ganzen also 632,0 Grm. zerstört wurden. Von dem Nahrungsfett sind über 1000 Grm. im Körper verblieben und ist anzunehmen, dass das Fett als solches vom Darmsaft in das Blut übergeführt ist.

Hohe Fettverdauung.

Ueber eine ungewöhnlich hohe Fettverdauung theilt Hosäus[1]) mit, dass 3 Mastkühen neben Kartoffelschlempe und Rüben pr. Tag 3 bis 5 Pfd. Fett verabreicht wurden. Letzteres war sogen. dickes Oel aus den Oelfabriken, butterähnlich fest und gelblich; es enthielt 93 pCt. in Aether lösliches Fett und 7 pCt. unlöslichen Rückstand, welcher 1,84 pCt. Asche ergab. Nach 2 Bestimmungen enthielt der lufttrockene Koth 2,5 pCt. Fett, also nicht mehr als normal, ein Beweis, dass obige Fettmenge ziemlich vollständig zur Resorption gelangt war.

Die Fette des Chylus von Pflanzenfressern.

Aus dem Fettgemisch des Chylus von Pflanzenfressern erhielt M. Debroslavine[2]) durch mehrmaliges Umcrystallisiren aus Aether und 95procentigem Alkohol und durch Verseifen mit Pottasche bei 40—50°, wobei sich Ammoniak entwickelte, eine feste krystallinische Säure, die folgende Elementarzusammensetzung hatte:

Kohlenstoff	Wasserstoff
75,98 pCt.	12,93 pCt.

Der Schmelzpunkt der Säure lag bei 60,5°, der Erstarrungspunkt bei 56,5°, woraus Verf. nach den Untersuchungen von Heintz schliesst, dass die Säure ein Gemenge von Palmitin- und Stearinsäure ist.

Der in kaltem Aether lösliche Theil der Chylusfette war flüssig und und schien nichts anderes als Olein zu sein.

Die ursprüngliche Fettmasse des Chylus war von folgender Elementarzusammensetzung:

	I.	II.	III.	IV.	V.
Kohlenstoff	75,19 pCt.	75,36 pCt.	—	—	—
Wasserstoff	12,65 „	12,36 „	—	—	—
Stickstoff	—	—	2,09 pCt.	1,61 pCt.	2,77 pCt.

Resorption der Fette.

E. Brücke[3]) fand im Chylus eben getödteter Hunde, indem er denselben in 95procentigem Alkohol auffing, neutrale Fette und ist der Ansicht, dass die theilweise erfolgende Zerlegung der Fette im Dünndarm eine leichtere Aufnahme derselben in den Chylus bewirke. Denn wenn er Olivenöl mit Barytwasser verseifte, den Baryt durch Phosphorsäure abschied und dieses freie Säure enthaltene Oel mit Eiweiss-, Borax- oder

[1]) Nach den „Ann. d. Landw.“ in Wiener landw. Zeitg. 1870 No. 29.
[2]) Compt. rend. 1870, **71**, 278.
[3]) Wien. Akadem. Ber. (2. Abth.) **61**, 362. und Chem. Centr.-Bl. 1870, 616.

Sodalösung schüttelte, so erhielt er eine viel feinere Emulsion, als bei dem ursprünglichen Oel, welches keine freie Säure enthielt. —

Fettbildung in der Leber.

Mutterthiere zeigen nach L. de Sinetz[1]) während der Lactation stets eine eigenthümliche Verfettung der Leber, und zwar tritt dieselbe meistens in den die Centralvene umgebenden Zellen, dem Centrum auf, während sie nach der Peripherie hin abnimmt. Die Fettablagerung tritt mit Anfang der Lactationsperiode auf, dauert mit derselben an und geht mit ihr zu Ende. Sie findet an ganz anderen Stellen statt, als in den krankhaften Verfettungszuständen der Leber, wie der Degeneration und der Mast etc., wo der Process der Ablagerung umgekehrt von aussen nach innen erfolgt.

Verdaulichkeit des Wiesenheufettes.

J. König[2]) glaubt durch Fütterungsversuche an Schafen nachgewiesen zu haben, dass von dem Wiesenheufett nur das eigentliche Fett, nicht aber das Wachs verdaut wird, dass ferner diese verdauliche Menge durch den in kaltem Alkohol löslichen Theil des Wiesenheufettes, worin das Wachs fast unlöslich ist, bestimmt werden kann. Der in kaltem Alkohol lösliche Theil des Futterfettes von flüssiger öliger Beschaffenheit hatte nämlich einen Kohlenstoffgehalt von 76,05 bis 77,19 pCt., wie er den Triglyceriden der Oel-Palmitin- und Stearinsäure entspricht, der entsprechende Theil des Kothfettes dahingegen zeigte eine wachsartige Beschaffenheit und hatte einen Kohlenstoffgehalt von 79,53 bis 80,81 pCt. Ausserdem stimmte die durch die Löslichkeit in kaltem Alkohol angezeigte Fettmenge des verzehrten Heu's annähernd mit der pr. Tag von den Schafen wirklich verdauten Menge Fett überein, nämlich:

	verdaut	berechnet
Wiesenheu 1.	22,5 Grm.	20,0 Grm.
„ 2.	16,5 „	18,0 „
Kleeheu	21,0 „	23,5 „

Gegen diese Ausführungen sind von E. Schulze[3]) folgende Bedenken erhoben:

1. Die von J. König als Fett bezeichnete Substanz des Heu's ist kein eigentliches Fett d. h. Glyceride. Es gelang nämlich E. Schulze nicht, durch Verseifen des Heufettes Glycerin nachzuweisen.
2. Wie das Heu so enthält auch der entsprechende Koth eine gewisse in Alkohol lösliche Fettmenge, welche als ein unverdauter Ueberrest von der gleichartigen Fettsubstanz des Heu's angesprochen werden muss.

   Unter der Annahme, dass Kothfett und Kothwachs die unverdauten Reste der gleichnamigen Futterbestandtheile sind, gelangten zur Verdauung:

   vom löslichen Fett 45,1 pCt.
   „ Wachs 36,3 „
3. Der kalte Alkohol kann daher höchstens als Hülfsmittel dienen um empirisch die verdauliche Fettsubstanz im Heu zu bestimmen.

[1]) Compt. rendus 1872, **75**, 1773.
[2]) Landw. Versuchsst. 1871, **13**, 241.
[3]) Ibidem 1872, **14**, 81.

Aber auch hiergegen sprechen folgende nach Fütterungsversuchen in Weende enthaltene Zahlen, nämlich:

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	
1. Pr. Kopf u. Tag von Schafen verdaute Fettmenge	15,2	18,0	14,4	14,9	16,5	2,6	3,6	3,8	Grm.
2. Berechnet nach dem in kaltem Alkohol löslichen verzehrtem Fett	12,3	14,5	13,2	13,2	12,3	8,7	11,0	8,9	„

J. König [1]) giebt in einer Entgegnung die ersten Punkte der Einwendungen von E. Schulze zu, glaubt aber an seiner früheren Behauptung in der Fassung festhalten zu müssen, dass von dem Heufett im wesentlichen die kohlenstoffärmeren Verbindungen zur Verdauung gelangen und dass für diese verdauliche Menge die Behandlung des entchlorophyllten Aetherextracts mit kaltem Alkohol einigen Anhaltepunkt liefert.

Uebergang von freien Säuren durch das alkalische Blut in den Harn von Fr. Hofmann. [2])

Uebergang von freien Säuren ins Blut und in den Harn.

Den Versuchen des Verf. lag der Gedanke zu Grunde, in wie weit durch constant saure Nahrung dem Körper nach und nach die Basen entzogen werden, und ob durch ein Ueberwiegen der Säuren die alkalische Reaction des Blutes beseitigt und Ablagerungen schwer löslicher Verbindungen erzielt werden können. Zu diesem Zweck fütterte er eine Taube mit getrockneten Eidottern, welche stets eine sauere Asche liefern, und Basen und Säuren in einem solchen Verhältniss enthalten, dass durch Berechnung sauere Salze resultiren. In 38 Tagen waren von der Taube verzehrt und ausgeschieden:

	Trocken Grm.	Aether-extract Grm.	Harn-säure Grm.	Ge-sammt-asche Grm.	Eisen Grm.	Kalk Grm.	Magne-sia Grm.	Phos-phor.-säure Grm.
Eidotter .	438,1	275,13	—	12,00	0,18	1,38	0,200	8,51
Excremente	104,5	18,27	31,29	11,62	0,11	1,44	0,202	9,07

Von der Gesammt-Nahrung wurden nach Abzug der Harnsäure im Koth 83,3 pCt., vom Dotterfett 93,4 pCt. verdaut. Die absolute wie relative Menge der Gesammtasche und ihrer einzelnen Bestandtheile im Koth ist dieselbe mit der im Futter. Der Koth und die Kothasche, ebenso der Mageninhalt hatten eine stark sauere Reaction, während das Arterien-Blut stark alkalisch reagirte. Die 31,3 Grm. Harnsäure sind als freie Säure ausgeschieden, sie würden zur Bildung eines saueren Salzes 4,88 Grm. Natron oder 8,77 Grm. Kali verlangen, eine Menge, welche ihr im ganzen Organismus nicht zu Gebote stand. Der Körper hat somit die auffallende Eigenschaft, seine Alkalien mit grosser Hartnäckigkeit zurückzuhalten.

[1]) Landw. Versuchsst. 1873, **15**, 40. Des Zusammenhanges wegen mag diese Mittheilung schon jetzt hier erwähnt werden.

[2]) Zeitschr. f. Biologie 1871, 338.

Verdaulichkeit von Fulfurol.

Ueber die Fulfurol liefernde Substanz der Kleie und ihre Verdaulichkeit von Hudkow [1]).

Bekanntlich erhält man bei der Destillation der Weizenkleie mit Schwefelsäure ein eigenthümliches Oel, den Aldehyd der Pyroschleimsäure, das Fulfurol $C_{10} H_4 O_4$. Verf. ist bemüht gewesen, die Muttersubstanz dieses Körpers in der Kleie aufzufinden und kommt in Folge seiner Untersuchung zu folgenden Schlussfolgerungen:

1. Das Fulfurol bildet sich aus einer eigenthümlichen Substanz, welche in den Hülsen der Körner enthalten ist und letzteren ihre Elasticität verleiht. Die Kleie enthält zwischen 15—20 pCt. dieser Substanz und diese liefert pr. 100 Thle. Kleie circa 2,5 pCt. Fulfurol.
2. Die Fulfurol gebende Substanz ist unlöslich in Wasser, löslich in Kalilauge und stark verdünnter Schwefelsäure.
3. Beim Kochen mit stark verdünnter Schwefelsäure wandelt sich die Fulfurol gebende Substanz in eine zuckerartige um, welche beide bei der Destillation mit Schwefelsäure Fulfurol liefern.
4. Beim Füttern eines Thieres mit Kleie wird die Fulfurol gebende Substanz in den Excrementen concentrirt.

Letztere liefern nämlich im Durchschnitt 3,25 pCt. Fulfurol, während die Kleie 2,5 pCt. Beim Verfüttern von 120 Pfd. Kleie an ein Schwein erhielt Verf. 32 Pfd. Excremente, aus welchen jedoch nur 1 Pfd. statt 3 Pfd. Fulfurol gewonnen wurde. Diese Differenz erklärt Verf. daraus, dass bei der Destillation mit dem gleichen Gewicht Schwefelsäure und dem dreifachen Gewicht Wasser sich die Menge Fulfurol nicht proportional mit der Menge an Fulfurol liefernden Substanz vermehrt.

Uns scheint aber, dass wenn die Muttersubstanz des Fulfurols durch verdünnte Schwefelsäure in eine zuckerartige Substanz umgewandelt wird, letzteres auch durch den saueren Magensaft bewirkt und alsdann diese Substanz wie alle zuckerartigen Körper verdaut werden kann.

Verdauung ganzer Körner.

Die Frage, ob die im Miste des Pferdes abgegangenen ganzen Haferkörner von ihrem Gehalt an Nährstoffen etwas verloren haben, suchte J. Moser [2]) in der Weise zu entscheiden, dass er den zur Verfütterung gelangten Hafer und die mit dem Koth abgegangenen ganzen oder doch nur wenig zerdrückten Körner analysirte.

Darnach enthielten:

	Futterhaferkörner	Der Verlust
Wasser	13,64 pCt.	4,0 pCt.
Proteïn	14,10 „	4,2 „
Fett	6,63 „	1,5 „
Stickstofffreie Stoffe	52,42 „	19,1 „
Rohfaser	9,61 „	0,1 „
Asche	3,60 „	0,5 „
	100,00 pCt.	29,4 pCt.

Von den Bestandtheilen der Körner gingen somit 29,4 pCt. verloren, bei den stickstofffreien Stoffen beträgt der Verlust mehr als $^1/_3$.

[1]) Zeitschr. f. Chemie 1870. 360.
[2]) Neue landw. Ztg. 1872, 231.

H. Weiske[1]) theilt über denselben Gegenstand Folgendes mit: Zwei Kälber, von denen das eine 8 Monate alt ein Lebendgewicht von 309 Pfd., das andere 6 Monate alt ein solches von 334 Pfd. hatte, erhielten in einer Futterration von Wicken, gequetschtem Hafer, Spreu und Rüben 161,4 Grm. ganze Lein-, 48,7 Grm. Roggen-, 716,1 Grm. Hafer- und 23,7 Grm. ganze Buchweizenkörner. Von letzteren wurden verdaut:

	Lein-,	Roggen-,	Hafer-,	Buchweizenkörner
Kalb I. .	91,4	58,2	94,6	36,3 pCt.
Kalb II. .	91,5	57,4	94,9	36,7 „

Durchschnittlich wogen:

	Lein-,	Roggen-	Hafer-,	Buchweizenkörner
Im Futter . . .	0,428	2,337	2,732	2,061 Grm.
In den Excrementen	0,359	1,742	2,322	1,742 „
Verlust[2]) durch Einwirkung d. Verdauungssäfte	16,1	25,5	15,0	11,0 pCt.

Nach J. Lehmann[3]) wurden pr. 100 Pfd. ganzer Hafer- und Gerstekörner bei Kälbern wieder ausgeschieden:

	I. Fütterung mit ganzer Gerste. Fütterung der Körner		II. Fütterung mit Hafer. Fütterung der Körner	
	ohne Häcksel	mit Häcksel	ohne Häcksel	mit Häcksel
Kalb (14 Mon. alt) . .	48,2	37,6	19,6	7,2 Pfd.
„ (8 „ „) . .	46,6	21,4	8,0	7,1 „
„ (5 „ „) . .	33,9	13,4	6,5	4,5 „

Verf. empfiehlt in Folge dieser grossen Verluste, welche bei Hafer geringer als bei Gerste sind und mit dem Alter der Thiere zuzunehmen scheinen, das Quetschen der Körner, welches einige Vortheile vor dem Schroten hat.

E. Heiden[4]) beobachtete den Einfluss, welchen der Zusatz von Kartoffeln, Schlickermilch und Kleie zu ganzen Körnern auf die Mastung der Schweine ausübt und findet:

1. Die reinen Körner (Erbsen, Gerste und Hafer) eignen sich zur Mast nicht, da sie, allein gegeben, von den Thieren nicht genügend ausgenutzt werden und auf die Dauer kein angenehmes Futter für die Schweine bilden.
2. Durch Zusatz von Kartoffeln werden die Körner mit Ausnahme des Hafers nicht nur nicht besser, sondern sogar schlechter ausgenutzt.
3. Die Zugabe von Schlickermilch (sauerer Milch) erhöht die Mastungsfähigkeit der Körner und somit die Ausnutzung derselben durch die Thiere bedeutend.

---

[1]) Der Landwirth 1872, No. 34, u. Neue landw. Ztg. 1872. 795.

[2]) Diese Zahlen, aus der Differenz (Futter minus Kothkörner) berechnet, müssen heissen:

	Lein	Roggen	Hafer	Buchweizen
Verlust	16,1	25,5	15,0	15,4 pCt.

Dieselben würden also die wirklich verdaute Menge angeben.

[3]) Zeitschr. d. landw. Ver. f. d. Prov. Sachsen 1870, 25, nach Zeitschr. d. landw. Ver. in Baiern 1869.

[4]) Amtsbl. d. landw. Vereine im Königr. Sachsen 1870. 5.

4. Die beste Ausnutzung der Körner erfolgt bei der gleichzeitigen Zugabe von Kartoffeln und Milch.
5. Für Schweine ist nicht nur auf ein richtiges Nährstoffverhältniss — welches in einer bestimmten Norm für Schweine nicht zu existiren scheint — sondern vorzugsweise auf die Mischung des Futters Gewicht zu legen.
6. Von den verabreichten Körnern hat sich die Gerste als am meisten zur Mast der Schweine geeignet gezeigt.
7. Das nach der Fütterung von Hafer und Kleie erzeugte Fett ist viel flüssiger als das durch Gerste und Erbsen erzeugte. Es ergab nämlich:

Fütterung von	Gerste,	Erbsen,	Kleie,	Hafer
Schmelzpunkt des Fettes . . .	41°	40°	39°	38°
Erstarrungspunkt des Fettes . .	32°	30°	26,5°	24,0°

Ausscheidung der Kalisalze.

Untersuchungen über die Ausscheidung der Kalisalze von E. Salkowski[1]).

Mit Recht bemerkt Verf. in der Einleitung zu seinen Versuchen, dass unsere Kenntnisse über die Ausscheidung der Alkalisalze bei Thieren fast gleich Null sind, während ein anderer anorganischer Bestandtheil, die Phosphorsäure, in dieser Hinsicht vielfache Berücksichtigung gefunden hat. Die von dem Verf. mit grossem Aufwand an Zeit gelieferten Zahlen haben daher manches Interesse.

Sie geben uns die Menge und das Verhältniss von Kali und Natron pr. Tag im Urin, in den Fäces, ferner im Speichel, Blutserum und in den pneumonischen Sputa. Bei der Alkalienbestimmung im Urin und den anderen Untersuchungsobjecten mit Ausnahme der Fäces befolgte Verf. im allgemeinen die in der Harnanalyse von Neubauer u. Vogel beschriebene Methode. In den Fäces bestimmte derselbe die Alkalien in der Weise, dass er dieselben mit Wasser behandelte, filtrirte und das Filtrat auf Alkalien untersuchte. Er glaubte auf diese Weise eine Trennung von den in dem unverdauten Rest der Nahrung enthaltenen Alkalien zu bewirken, deren gleichzeitige Berücksichtigung ihm für seinen Zweck fehlerhaft erschien.

Zunächst wurde die Frage beantwortet, durch welche Secrete wird überhaupt eine erhebliche Quantität Alkalisalze entfernt?

Für den gesunden nicht fiebernden Menschen ist nach dem Verf. der Urin das einzige Secret, das zur Feststellung der Ausscheidung berücksichtigt zu werden braucht. Die anderen nach Aussen gelangenden Auswurfstoffe sind an Menge zu gering, um in Betracht zu kommen. Das einzige an Menge erhebliche Excret — die Fäces — enthält der Norm nach nur unbedeutende Mengen durch Wasser ausziehbare Salze. Als Beleg dienen folgende Zahlen:

---

[1]) Archiv f. pathol. Anatomie und Physiologie 1871. Fünfte Folge. **3.** 209.

I. Versuche vom Verf. an sich selbst angestellt:

1. Harn und Fäces.

Ausscheidungsstoffe pr. Tag:	Menge	Harnstoff Grm.	Kali Grm.	Natron Grm.	Summe von beiden Grm.	Kali in pCt. d. Alkalien	Mittel von
Harn . . .	1631 ccm.	26,73	2,715	4,641	7,356	36,91	5 Tagen
Fäces . . .	117,5 Grm.	—	0,272	0,122	0,394	69,03[1]	desgl.
Summe von Harn u. Fäces	—	—	2,987	4,763	7,750	38,67	

2. Speichel bei einer mit Stomatitis verbundenen u. von starker Salivation begleiteten Angina tonsillaris.

Speichel . .	515 ccm.	—	0,711[2]	0,118	0,829	85,76	1 Tag
Harn. . . .	665 „	19,15	1,363	2,840	4,203	32,43	desgl.
Summe v. beiden	—	—	2,074	2,958	5,032	41,21	

3. Sputum a. von einer Person, welche an Lungengangrän gelitten und in Heilung begriffen war.

b. von einer an „croupöser Pneumonie“ leidenden Person.

Sputum a.	—	—	1,260	2,200	3,460	36,41	3 Tagen
Harn a.	1100 cc.	—	1,290	2,966	4,256	30,31	3 „
Sputum b.	—	—	0,049	0,149	0,198	24,75	6 „
Harn b.	1487 cc.	—	2,085	3,074	5,159	40,41	5 „
Summe von Sputum a. u. Harn a.	—	—	2,550	5,166	7,716	33,04	
Sputum b. u. Harn b.	—	—	2,134	3,223	5,357	39,83	

[1]) Im Text finden sich einige Rechenfehler. So sind am dritten Tage in den Fäces ausgeschieden
0,190 Grm. KO, 0,073 Grm. NaO. = Summa 0,263 Grm. oder 72,24 pCt. KO.
Im Text heisst es . . . . „ 0,190 „ = 71,80 „ „
Ferner ausgeschieden in den Fäces am fünften Tage
0,314 Grm. KO, 0,226 Grm. NaO = Summa 0,540 Grm. oder 58,15 pCt. KO.
Im Text heisst es . . . . 62,5 „ „

[2]) Im Text heisst es: 50 CCm. zur Analyse: Gefunden 0,138 KO und 0,023 NaO. Bedeuten diese Zahlen Grm., so sind im täglichen Speichel von 515 CC. ausgeschieden 1,421 Grm. KO und 0,237 Grm. NaO. Beziehen sich die Zahlen auf 100 CC., also in Proc., so erhält man
0,711 Grm KO statt wie im Text 0,697 Grm.
0,118 „ NaO .. „ „ „ 0,116 „
Letzteres haben wir angenommen, weil die corrigirten Zahlen mit den angeführten die grösste Uebereinstimmung zeigen.

4. Blutserum enthält pr. Mille:

Vom Menschen	Krankheit	Kali pr. mille Grm.	Natron pr. mille Grm.	Summe von beiden	Kali in pCt.
a. kranken	Croupöse Pneumonie	0,386	4,439	4,825	8,00
		0,409	4,256 [1])	4,665	8,77
b. gesunden	keine	0,439	3,769	4,208	10,43

Verfasser hat sodann die Menge der ausgeschiedenen Alkalien bei verschiedener Nahrung festgestellt, wobei er von den Ausscheidungsstoffen nur den Harn in die Untersuchung zog. Es wurden pr. Tag ausgeschieden:

Nahrung	Krankheit	Menge des Harns cc.	Harnstoff Grm.	Kali Grm.	Natron Grm.	Summe	Kali in pCt.	Mittel von Tagen
1. Nahrung gemischt vorwiegend Fleisch	keine	1511	25,7	3,092	4,216	7,306	42,3	6
2. Arm an Albuminaten, kein Fleisch	Syphilis	1634	19,81	1,794	5,941	7,735	23,2	8
3. Reichl., auch Milch, aber kein Fleisch	Muskelatrophie, Stoffwechsel normal	1633	25,80	3,418 [2])	7,499	10,917	31,3 [2])	3
4. Desgl., aber mit Fleisch	desgl.	1607	27,6	3,965	7,299	11,264	34,3	5

Hiernach ist die Kaliausscheidung bei Fleischkost erheblicher, als bei einer an Fleisch freien Nahrung.

Anm. Die vorstehenden Zahlen würden einen viel höheren Werth haben, wenn Verf. gleichzeitig die in der Nahrung aufgenommene Menge von Kali und Natron bestimmt hätte. Auch halten wir die Kalibestimmung im Koth insofern für fehlerhaft, als Verf. von der Ansicht ausgeht, dass durch Ausziehen der Fäces mit Wasser die in dem unverdaueten Rest der Nahrung ausgeschiedenen Alkalien nicht mitgelöst werden. Bekanntlich aber sind die anorganischen Bestandtheile der Pflanze und auch des Fleisches sehr erheblich in Wasser löslich, die Menge beträgt bei Pflanzen nach eigenen Versuchen 70—80 pCt. der vorhandenen.

Im Anschluss mag eine Arbeit über die physiologische Wirkung der Fleischbrühe und Kalisalze von G. Bunge[3]) erwähnt sein. Verf. bespricht den Einfluss der Fleischbrühe und der Kalisalze auf die Muskeln, das Nervensystem und die Herzthätigkeit und ergeht sich am Schlusse der Abhandlung über den Werth der Fleischbrühe als Genussmittel.

Verdaulichkeit der Cellulose bei Omni- und Carnivoren.

Versuche über die Verdaulichkeit der Cellulose beim Hunde, Schweine und Menschen liegen vor von Fr. Hoffmann und H. Weiske.

---

[1]) Im Text ist abermals ein Rechen- oder Schreibfehler: 13,199 Grm. Blutserum gaben 0,115 Chloralkalien und 0,028 Kaliumplatinchlorid. Darnach erhält man 4,256 Grm. NaO, statt wie angegeben 4,729 Grm. NaO. Nach den dort gegebenen Zahlen würden nicht 8,7 pCt. Kali, sondern 7,9 pCt. sich ergeben.

[2]) Im Text heisst es irrthümlich 3,452 Grm. und 28,9 pCt. Kali.

[3]) Pflüger's Archiv f. Physiologie 1871. 235.

Fr. Hoffmann[1]) kommt durch seine Untersuchungen über die Einwirkung der Verdauungssäfte vom Menschen und Hunde auf die Cellulose zu dem Schluss, dass letztere nicht verdaut wird. Voit spricht in einem Bericht über diese Versuche die Vermuthung aus, dass die beim Pflanzenfresser unzweifelhaft festgestellte Lösung der Cellulose im Darme dieser Thiere durch ein Ferment bewirkt werde und beruft sich dieserhalb auf eine Angabe von Mitscherlich, wonach in kranken Kartoffeln Cellulose durch ein Ferment der Zerstörung anheimfalle, ferner auf eine Mittheilung von Nägeli, nach welcher in der keimenden Gerste die Cellulose eher als das Amylum angegriffen werden soll.

Wenngleich nach den Versuchen von Hoffmann angenommen werden muss, dass durch künstliche Einwirkung von menschlichen Verdauungssäften auf rohe Pflanzentheile oder ältere Cellulose neben hinreichenden anderen Nahrungsstoffen eine wesentliche Veränderung der Cellulose nicht erfolgt, so liegt doch, wie Weiske meint, die Möglichkeit vor, dass bei ausschliesslicher vegetabilischer Nahrung und zwar solcher von jungen Pflanzen Cellulose verdaut werden kann. Die Versuche, welche H. Weiske[2]) hierüber an sich und seinem Collegen S. angestellt hat, bejahen diese Vermuthung. Beide nahmen vor Beginn des Versuchs 3 Tage lang nur Fleischnahrung zu sich, um alle noch im Verdauungsapparat aus früherer Nahrung restirende Cellulose zu entfernen; alsdann wurde 3 Tage lang reine vegetabilische Diät, welche aus Möhren, Sellerie und Kohl bestand, eingehalten, nach dieser Zeit wiederum reine Fleischdiät, damit alle in ersterer genommene Cellulose in den Fäces entleert werde. Auf diese Weise wurde gefunden:

	Summe der in den 3 Tagen aufgenommenen Nahrung vom 19—21. Dec.		Summa der eingenommenen Holzfaser	Summe d. ausgeschiedenen Koths vom 19—24. Dec.	
	frisch	trocken		trocken	mit Holzfaser
Bei S.	3150	417,05	37,480	199,605	13,963 Grm.
„ W.	2650	353,39	31,057	138,760	16,372 „

Mithin verdaut von

	S[3]).	W.
	23,517 Grm.	14,685 Grm.
oder	62,7 pCt.	47,3 pCt.

Da die Rohfaser des Kothes einen höheren C.-Gehalt als die des Futters hatte, so schliesst Weiske, dass der Kohlenstoff niedere Theil der Rohfaser, nämlich Cellulose, verdaut ist.

In gleicher Weise hat H. Weiske die Verdaulichkeit der Cellulose beim Schwein[4]) nachgewiesen. Zwei Schweine im Alter von 8 Monaten erhielten 14 Tage lang pr. Tag 15 Pfd. Grünfutter, welches aus einem Gemenge von Wicken und Hafer in beginnender Blüthe bestand. Die Trockensubstanz in dieser Grünfuttermenge betrug 2,41 Pfd., wovon

[1]) Bayer. Academ. Berichte 1870, **1.** 4, u. Neues Rep. Pharm. **19.** 12.

[2]) Zeitschr. f. Biologie 1870. 456.

[3]) Den Grund, dass S. mehr Cellulose als W. verdaut hat, glaubt Weiske darin zu finden, dass S. sich überhaupt mehr zu vegetabilischer Nahrung hingezogen fühlte.

[4]) Landw. Versuchsstationen 1872. **15.** 90.

Schwein I. pr. Tag 332,04 Grm., Schwein II. 524,57 Grm. trockne Rückstände unverzehrt liess. Die Untersuchung ergab:

	Rohfaser in vorgelegtem Futter	Rohfaser in den Futterrückständen	Rohfaser in den Fäces	Rohfaser verdaut. Grm.	pCt.
Schwein I	345,84 Grm.	133,02 Grm.	125,44 Grm.	87,38	41,06
Schwein II	345,84 „	206,89 „	60,19 „	78,76	56,68

Weiske glaubt, dass sich diese verdauliche Menge der Cellulose (im Mittel nahezu 50 pCt.) je nach Art, Beschaffenheit und Alter des Futters nicht unwesentlich vermehren oder vermindern kann.

Verdaulichkeit des Leimes.

Ueber die Bedeutung des Leimes bei der Ernährung von C. Voit[1]).

Wie in früheren Jahren die Frage, ob dem Leim Nährkraft zugeschrieben werden könne, vielfach namentlich von der französischen Akademie verhandelt ist und zwar resultatlos, so ist sie auch 1870[2]) wiederum mehrfach Gegenstand der Discussion der letzteren gewesen. Fremy, Chevreul, Dumas sind alle der Ansicht, dass das Osseïn der Knochen, nicht die Gelatine (durch Einwirkung von Wasser und Wärme auf die Knochen entstanden), nahrhaft sei und die N.-haltigen Stoffe der Nahrung vertreten könne (Fremy), ohne directe Beweise dafür beizubringen. Nur Payen[3]) theilt eine Beobachtung mit, wonach der Magensaft eines Hundes im Stande sein soll, das organische Knochengewebe zu lösen.

Die obige ausführliche Arbeit von Voit liefert erst den Beweis, inwiefern der Leim als Nahrungsstoff bezeichnet werden kann. Schon frühere Versuche[4]) hatten ausser allen Zweifel gestellt, dass der Leim stets Eiweiss erspart, welche Thatsache durch neuere Versuche erhärtet wird. Das Resultat dieser letzteren ist in folgenden Durchschnittszahlen enthalten:

(Vergl. Tabelle auf folgender Seite.)

Diese wie die früheren Versuche zeigen, dass der Leim stets Eiweiss erspart und zwar in viel höherem Grade als Fett oder Kohlenhydrate; die Ersparung beträgt bei einem grossen Hunde 84 trockenes Fleisch oder Eiweiss auf 168 Leim. Dieselbe geht jedoch nur bis zu einer bestimmten Grenze, da auch bei der grössten Leimzufuhr unter Zusatz von viel Fett noch immer etwas Eiweiss vom Körper oder von der Nahrung zersetzt wird. Der Leim wird durchweg innerhalb 24 Stunden zersetzt, es findet keine Ablagerung etwa als Ersatz der leimgebenden Gewebe im Organismus statt, zerfällt er nicht in 24 Stunden, so wird dieses am folgenden Tage nachgeholt.

Ebenso wie unter der Beigabe von Leim Eiweiss gespart wird, so ist nach Respirationsversuchen die Zersetzung des Fettes eine geringere. Jedoch ist diese Wirkung nicht so gross wie die der stickstofffreien Stoffe. Nach dem Kohlenstoff-Gehalt sind 200 Leim 107 Fett aequivalent und bedürfen nach Abtrennung der Elemente des Harnstoffs zur Ueberführung des Restes Kohlenstoff und Wasserstoff in Kohlensäure und Wasser 212

---

1) Zeitschr. f. Biologie 1872, 297.
2) Compt. rend. 1871, **71**, 559, 562, 565, 819 etc.
3) Vergl, diesen Jahresber. 1868/69, 562.
4) Bischof u. Voit, die Gesetze der Ernährung des Fleischfressers 1860, vergl. diesen Jahresber. 1867, 280.

No.	Datum	Nahrung pr. Tag Fleisch Grm.	Speck Grm.	Leim Grm.	Fleisch am Körper Grm.	Fleisch-verbrauch Grm.
1	12.—18. Octbr. 1871	500	200	0	—136	636
2	22.—25. „ „	300	200	100	—84	384
3	25.—30. „ „	300	200	200	+32	268
4	30. Oct.—1. Nov. 1871	200	200	250	—47	247
5	1.— 5. Nov. 1871	0	200	0	—246	246
6	13.—16. „ „	0	0	0	—338	338
7	16.—19. „ „	0	200	200	—105	105
8	24.—26. Jan. 1872	0	0	0	—423	423
9	26.—30. „ „	500	200	0	—123	623
10	30. Jan.—3. Febr. 1872	300	200	200	—27	327
11	3.— 6. Febr. 1872.	300	200	0	—266	566
12	6.— 9. „ „	200	200	200	—124	324
13	9.—12. „ „	200	200	0	—334	534
14	12.—15. „ „	500	200	0	—141	641
15	15.—18. „ „	650	200	0	+12	638
16	28. Febr.—1. März 1871	0	200	300	—59	59

Sauerstoff, eine Menge, welche auch 74 Fett zur Verbrennung in Kohlensäure und Wasser verbrauchen. Es sollten demnach 200 Leim 74 Fett ersparen, was aber in keinem Falle eintrat.

Der Leim ist somit nicht nährend, sondern nahrhaft, er schützt einen Theil des circulirenden Eiweisses vor Zersetzung und verhütet damit den Untergang von Organeiweiss [1]), vermag aber nicht als plastischer Nahrungsstoff im früheren Sinne Organeiweiss zu bilden und das Eiweiss der Nahrung vollständig zu ersetzen. Letzteres beweist ein Fütterungsversuch an einem 25 Kilo schweren Hunde, der bei einer täglichen Nahrungszufuhr von 200 Grm. Leim, 250 Stärkemehl, 100 Fett und 12 Grm. Fleischextract am 30. Versuchstage zu Grunde ging.

In der Beschränkung des Zerfalls von Organeiweiss wirkt der Leim in höherem Grade als Fette und Kohlenhydrate, er ist in dieser Wirkung ähnlich den Peptonen, welche sich im Körper nicht mehr in Eiweiss zurückverwandeln.

C. Voit empfiehlt daher die verschiedenen Formen des leimgebenden Gewebes soweit als thunlich in Armenhäusern und Volksküchen zu verwerthen.

Verdaulichkeit verschiedener Brodsorten.

Ernährungsversuche mit Brod am Hund und Menschen von Gustav Meyer [2]).

I. Die Versuche des Verf.'s am Hunde sollten den Unterschied des Kothes sowohl in Qualität als Quantität nach Brod- und Fleischfütterung darthun und ergaben folgende Durchschnittszahlen:

[1]) Ueber den Unterschied von „circulirendem und Organeiweiss“ vergl. diesen Jahresbericht 1868/69, 534.

[2]) Zeitschr. f. Biologie 1871, 1.

No. des Versuchs	Nahrung pr. Tag frisch Grm.	trocken (im Ganzen) Grm.	Kothmenge pr. Tag frisch Grm.	trocken Grm.	Von der trockenen Nahrung resorbirt im Ganzen pCt.	Stickstoff pCt.	Stärke pCt.	Asche pCt.
1	1000 Brod	524,5	335,0	70,1	86,7	80,5	95,0	67,2
2	1000 Brod + 100 Fleisch	542,7	256,8	66,0[1]	87,9	86,7	95,0	56,1
3	1000 „ + 300 „	608,8	284,3	74,8[1]	87,7	89,9	95,0	45,5
4	377 „ + 184 Fett	274,9	—	19,7	92,8	92,4	—[2]	13,1
5	377 „ + 442 Stärke	533,0	168,9	68,0	87,2	88,4	55	43,1

Die grössere Kothmenge nach Verfütterung von Brod wird nach Versuch 5 durch das Stärkemehl desselben bedingt. Der Zusatz von Fleisch bleibt dabei ohne Einfluss und bewirkt keine erhöhte Ausnutzung des Brodstickstoffs, der bei reiner Brodfütterung bis zu 20 pCt. im Koth ausgeschieden wird. Das Brod allein bildet daher auch für den Hund nur eine unvollkommene Nahrung. Dass trotz der beständigen Abnahme an Fleisch vom Körper das Thier bei ausschliesslicher Brodnahrung an Gewicht zunehmen kann, rührt daher, dass diese Ernährungsweise eine bedeutend höhere Wasseraufnahme zur Folge hat.

II. Vorstehende Versuche hatten ausserdem gezeigt, dass ein grosser Unterschied besteht, in welcher Form die Nahrung verzehrt wird, indem die in Kuchen gegebene Stärke weniger und consistenteren Koth bewirkte als das lockere Brod. Dieses veranlasste Verf., die verschiedenen Brodsorten bei einem kräftigen Menschen mit guten Verdauungsorganen auf ihre Verdaulichkeit zu prüfen und wählte dazu:

1. das Liebig-Horsford'sche Brod (gelockert durch Kohlensäure aus dem Gemisch von doppelt-kohlensaurem Natron und sauerem phosphorsaurem Kalk).
2. Münchener Roggenbrod (aus Roggenmehl und schlechteren Sorten Weizenmehl).
3. Weisses Weizenbrod (Semmel).
4. Norddeutsches Schwarzbrod (aus ganzem Korn).

Als Zusatz zu der von der Rinde befreiten Brodkrume dienten pr. Tag 50 Grm. Butter und 2 Liter Bier; jeder Versuch dauerte 4 Tage. Die Menge der täglichen Einnahme und Ausgabe, sowie die Ausnutzung der einzelnen Brodsorten erhellt aus folgender Tabelle:

---

[1]) Diese Zahlen scheinen durch einen Irrthum gewonnen zu sein; die in 7 Tagen ausgeschiedene trockene Kothmenge war in No. 2 im Ganzen 396 Grm., also pr. Tag 56,6 Grm., in No. 3 im Ganzen in 7 Tagen 449,2 Grm., also pr. Tag 64,2 Grm. Bei Division dieser Zahlen durch 6 würden allerdings obige Zahlen der Tabelle resultiren. Nach ersterer Correctur würden in No. 2 89,6 pCt., in No. 3 89,4 pCt. der Gesammtnahrung verdaut sein.

[2]) Vom Fett wurden 97,4 pCt. verdaut.

Versuch No. 1	pr. Tag verzehrt				pr. Tag ausgeschieden				Verdaut in pCt.		
	frisch	trocken	Stickstoff darin	Asche darin	Koth frisch	Koth trocken	Stickstoff darin	Asche darin	Feste Theile	Stickstoff	Asche
	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Ct.	pCt.	pCt.
1. Horsford-Liebig Brod	800	436,8	8,66	24,68	267,5	50,5	2,81	9,41	88,5	67,6	61,9
2. Münchener Roggenbrod	816,7	438,1	10,47	18,05	310,1	44,2	2,33	5,50	89,9	77,8	69,5
3. Weisses Weizenbrod	736,2	439,5	8,83	10,02	212,9	25,0	1,76	3,03	94,4	80,1	69,8
4. Nordd. Schwarzbrod	756,6	422,7	9,38	8,16	491,9	81,8	3,97	7,89	80,7	57,7	3,4

Hiernach wird also entgegen der bisjetzigen Annahme das weisse Weizenbrod am höchsten, das norddeutsche Schwarzbrod (Pumpernickel) am niedrigsten ausgenutzt; dass man ersterem Brode weniger Nährwerth als dem Pumpernickel beilegt, findet darin seine Erklärung, dass die weisse Semmel nicht in solchen Massen verzehrt werden kann und wird, dass sich nach deren Genuss eher das Gefühl des Hungers einstellen wird, als nach Genuss des Pumpernickels. Umgekehrt verhält es sich mit den Preisen; als Brodnahrung ist die weisse Semmel die theuerste. Um 1000 Grm. verdauliche Brodstoffe in die Körpersäfte zu bringen, sind erforderlich und kosten:

	1. Horsford-Liebig-,	2. Roggen-,	3. Weisses Weizen-,	4. Nordd. Schwarzbrod
Frisches Brod	2069 Grm.	2071 Grm.	1774 Grm.	2217 Grm.
Trocknes „	1130 „	1112 „	1059 „	1239 „
welche kosten	18,5 Kr.	11,3 Kr.	35 Kr.	11,7 Kr.

Weiterhin geht Verf. noch auf die Bedeutung der Salze im Brod, die Methoden des Brodbackens und die Verdaulichkeit und den Werth der Kleie ein, deren Ausführungen wir hier nicht wiedergeben können.

Sensibele Stickstoff-Einnahmen u. Ausgaben des volljährigen Schafs u. die Ausnutzung einiger Futterstoffe durch dasselbe.

Untersuchungen über die sensibelen Stickstoff-Einnahmen und Ausgaben des volljährigen Schafs und die Ausnutzung einiger Futterstoffe durch dasselbe in Verbindung mit L. Busse und B. Schultz ausgeführt von E. Schulze und M. Märcker.[1])

In vorliegender grösserer Untersuchung sollten folgende 4 Fragen zur Beantwortung gelangen:

1. Kann man bei dem Schaf mit Sicherheit darauf rechnen, allen in der Nahrung zugeführten Stickstoff in den sichtbaren Ausgaben wieder zu finden?
2. Wie gestaltet sich die Ausnutzung des Wiesenheu's für sich allein und welche Veränderungen erleidet dieselbe durch Beigabe von leicht verdaulichen Nährstoffen in verschiedener Mischung?

[1]) Journal f. Landw. 1870, 1, 202, 284 u. 387. 1871. 46.

3. Wie grosse Mengen von leicht verdaulichen Nährstoffen kann das Schaf in maximo aufnehmen und in welchem Verhältniss gelangen diese maximalen Mengen zur Verdauung?
4. Wie sind nach den gewonnenen Resultaten die Rationen für Mastungsversuche einzurichten?

Ausgehend von dem Beharrungsfutter für die erste Periode (850 Grm. Heu + 136 Grm. Stärke) wurde in der II. Periode zu 850 Grm. Heu 283 Grm. Bohnenschrot verabreicht, welche in der III. Periode durch die aequivalente Menge Stärkemehl 229 Grm. ersetzt wurden. In der IV. Periode gelangte die Ration der II. Periode + 232 Grm. Stärke zur Verfütterung, während der ganze Versuch V. Periode mit einem möglichst proteïnreichen Futter, bestehend aus 850 Grm. Heu + 766 Grm. Bohnenschrot abschloss.

Der Gehalt an Nährstoffen in Summa war folgender:

	I.	II.	III.	IV.	V.	
Stickstoffhaltige Stoffe	45,9	122,3	45,9	122,3	252,7	Grm.
Stickstofffreie „	485,4	485,2	578,4	717,2	717,1	„

Mit Uebergehung der ausführlich von Verfassern beschriebenen Untersuchungsmethoden, sowie der zahlreichen Versuchsdaten, wenden wir uns direct zu den abgeleiteten Resultaten.

I. Die Frage über die Stickstoff-Einnahme und Ausgabe anlangend, kommen Verf. zu dem Schluss, dass Koth und Harn die einzigen Ausscheidungswege für den Stickstoff der im Körper zersetzten stickstoffhaltigen Stoffe sind, dass ein Ueberschuss der N-Ausgaben gegen die Einnahmen durch Abgabe von Körpereiweiss, ein Ueberschuss der Einnahmen gegen die Ausgaben durch Ansatz von Körpereiweiss erklärt werden muss.

Unter 20 aufgeführten Versuchen finden sich nämlich 6, bei denen die Differenzen zwischen dem Stickstoff im Futter und dem im Koth, Harn und Wolle enthaltenen Stickstoff innerhalb der Fehlergrenze liegen, bei denen also der Stickstoff so genau in den sensibelen Ausgaben wiedergefunden wurde, wie nur irgend erwartet werden konnte. Bei den übrigen Versuchen fanden sich Differenzen, welche die Fehlergrenzen mehr oder weniger übersteigen und zwar bleiben die Stickstoff-Ausgaben zum Theil hinter den Stickstoff-Einnahmen (um 4,3 bis 11,5 pCt.) zurück, zum Theil übersteigen sie dieselben (um 4,9 bis 8,4 pCt.). Für letztere Thatsache war es von Wichtigkeit zu entscheiden, welche von den Futerrationen als Beharrungsfutter angesprochen werden konnte? Indem nun Verf. die assimilirte Nährstoffmenge (N-haltige und N-freie auf Stärkemehl reducirt) berechnen, finden sie, dass ein Futter, aus welchem pr. Tag und 1 Kgrm. Leb. Gew. 1,14 Grm. Eiweiss und 10,65 Grm. N-freie Stoffe = Stärkemehl in Summa 11,79 Grm. assimilirt werden, als wirkliches Beharrungsfutter der Versuchsthiere (Schafe) angesehen werden konnte, dass überall da, wo mehr als diese Summe assimilirt wurde, dass Stickstoffdeficit auftritt. In letzterem Falle musste also das Futter als Productionsfutter bezeichnet werden, welches Ansatz von Körperfleisch bewirkte, dahingegen musste der Stickstoffüberschuss in den Ausgaben im ersteren Falle von einer Abgabe von Körpereiweiss herrühren.

II. Umsatz der Eiweissstoffe und die Fleischbildung.

Die hier von den Verfassern für Pflanzenfresser erhaltenen Resultate sind ganz analog denen, welche C. Voit[1]) für den Fleischfresser aufgestellt hat. Die Grösse der Eiweisszufuhr ist nicht bestimmend für die Grösse des Eiweissansatzes, dagegen ist die Eiweisszufuhr bestimmend für den Eiweissumsatz. Diese beiden Sätze finden in folgenden Zahlen ihren Beweis:

Hammel	Vers.-No.	pr. Tag und Stück: Eiweiss verdaut Gramm	N.-freie Stoffe verdaut Gramm	Eiweiss im Fleisch an- od. zugesetzt Gramm
II.	20	57,6	525,8	— 8,8
	5	69.5	561,6	+ 12,2
	25	108,1	545,3	+ 1,0
	17	248,3	533,9	+ 6,1
III.	21	49,1	436,6	— 6,6
	2	59,7	512,1	— 5,5
	23	83,4	428,1	+ 2,0
	9	156,6	580,1	+ 9,0
II. u. III.	16	139,8	496,2	— 3,8

Hammel	Vers.-No.	pr. Kilo und Tag: Eiweiss verdaut Centigrm.	Eiweiss umgesetzt Centigrm.
II.	20	94	101
	22	176	166
III.	21	99	102
	23	168	161
III u. IV	6	67	53
	7	253	208
	8	184	136

Der Eiweissumsatz ist indessen nicht lediglich eine Function der Eiweisszufuhr, sondern es sind noch andere Factoren auf die Grösse desselben von Einfluss. Einer dieser Factoren ist der Ernährungszustand der Thiere; je fleischreicher der Körper desselben ist, um so mehr Eiweiss wird unter übrigens gleichen Bedingungen umgesetzt.[2])

Ein zweiter die Grösse des Eiweissumsatzes bedingender Factor ist der Gehalt der Nahrung an N-freien Stoffen; durch einseitige Vermehrung der N-freien Stoffe im Futter kann man den Eiweissumsatz herabdrücken, den Eiweissansatz steigern. Es ergab z. B.

	pr. Tag und Stück: Eiweiss verdaut a	N-freie Stoffe verdaut b	Verhältniss a : b	Eiweiss angesetzt Grm.
Hammel III. u. IV. Vers. No. 8	85,8	662,0	1 : 7,7	17,3
„ III. „ IV. „ „ 7	116,8	570,5	1 : 4,9	15,9
„ III. „ „ 9	156,6	580,1	1 : 3,7	9,0

Die Grösse des Eiweissansatzes ist aber weniger abhängig von der absoluten Menge der verdauten N-freien Substanz als vielmehr von dem Verhältniss derselben zum verdauten Eiweiss. Ist letzteres wie 1 : 7,7 bis 9,4, so kann, wenn das Futter Productionsfutter ist, sehr lange Zeit hindurch Eiweissansatz erfolgen, ohne dass Stickstoffgleichgewicht eintritt. Umgekehrt kann letzteres sich in kurzer Zeit herausstellen, wenn, trotzdem eine Futterration beträchtlich mehr Eiweiss enthält, als für Behar-

---

[1]) Vergl. diesen Jahresber. 1867, 280.

[2]) C. Voit fand bei Ernährung mit reinem Eiweiss 3 Factoren bestimmend für die Grösse des Eiweissumsatzes: Die Menge des im Circulationseiweiss sich verwandelnden Nahrungseiweisses, die Menge des von der früheren Nahrung herstammenden Vorraths an Circulationseiweiss und die Menge des Organeiweisses.

rungsfutter erforderlich ist, in derselben auf 1 Eiweiss 2—5 Thle. N-freie Stoffe verdaut werden.

III. Ausnutzung des Futters:

1. Wiesenheu ohne jeglichen Zusatz:

Die procentische Ausnutzung der Nährbestandtheile des Wiesenheu's war im Mittel folgende:

	Organ. Substanz	Eiweiss P'	Rohfaser h'	Aether-Extract (Fett) F'	N-freie Stoffe α C'	N-freie Stoffe + Fett C'
Wiesenheu a	60	54	60	54	61	61
Wiesenheu b	62	56	57	15	68	66
Grummet	71	68	68	31	74	72

Das früher von Henneberg und Stohmann für Ochsen gefundene Resultat, dass der unverdaute Antheil der N-freien Extractstoffe incl. Fett sich annähernd mit der zur Verdauung gelangten Rothfasermenge compensirt, hat sich auch hier beim Schaf bestätigt und stimmen die Zahlen für Wiesenheu am besten mit der Formel: Im Futter gefundene N-freie Extractstoffe $\alpha C = \alpha C' + h'$. Die Differenz beträgt im Mittel nur + 1,2 pCt., bei Grummet dagegen — 6,7 pCt. Für letzteres stimmen die erhaltenen Resultate am besten mit der Formel: N-freie Extractstoffe + Fett im Futter $C = C' + h'$.

Nicht so übereinstimmend waren die Zahlen für das andere in Weende früher gefundene Resultat, dass die in Wasser löslichen Bestandtheile des Rauhfutters ein Mass für den verdaulichen Antheil der N-freien Extractstoffe bilden. Hier zeigten sich Differenzen von — 11,4 bis zu + 13,9 pCt.

2. Wiesenheu unter Zusatz von leichtverdaulichem Beifutter.[1])

Die procentische Ausnutzung stellte sich wie folgt:

	Organ. Substanz	Eiweiss	Rohfaser	N-freie Extract-stoffe
1. Wiesenheu allein, Hammel II u. III	62,0	57,1	56,9	67,8
2. Wiesenheu + Kleber (schwache Ration) Hammel II. u. III.	62,5	53,3	57,8	69,5
3. Wiesenheu allein, Hammel II . . .	61,1	55,3	55,4	67,4
4. Wiesenheu + Kleber (starke Ration) Hammel II.	59,7	49,4	60,6	63,3
5. Wiesenheu allein	—	54,1	60,2	—
6. desgl. + Stärke (250 Grm.)	—	31,7	54,3	—
7. desgl. + Bohnenschrot (schwache Ration)	—	70,7	63,2	—
8. desgl. + Bohnenschrot (starke Ration)	—	74,9	62,2	—
9. desgl. + Bohnenschrot + Stärke . .	—	56,6	55,1	—

[1]) Im Journal f. Landwirthschaft sind bis Dato (Ende 1873) die Resultate nicht weiter mitgetheilt, wesshalb wir von hier an nach einer kurzen Mittheilung der Verf. in Landw. Versuchsst. 1871, **13**, 17, referiren.

Der Kleber ist vollständig verdaulich; ein Zusatz desselben zum Heu deprimirt die Ausnutzung des letzteren nicht, wenn die organ. Substanz des verzehrten Klebers nicht mehr als 15 pCt. von der organ. Substanz des verzehrten Heu's beträgt.

Anders verhält es sich mit der Zugabe von Stärke; hier macht sich eine bedeutende Depression in der Ausnutzung des Eiweisses, eine geringere in der Ausnutzung der Rohfaser geltend. Ausserdem war nicht alle Stärke verdaut, im Koth liess sich eine Menge derselben nachweisen. In der Bohnenschrot-Ration, welche bedeutend mehr Stärkemehl enthielt als bei reiner Stärkemehlfütterung, wurde die Stärke vollständig verdaut. Auch bei der Fütterung grosser Stärkequantitäten zur Heubohnenschrot-Ration waren nur Spuren von Stärke im Koth nachzuweisen. Ein Zusatz von Eiweiss zu einer stärkereichen Ration befördert die vollständige Verdauung der Stärke, während eine Zugabe von Stärke zu einer eiweissreichen Ration zwar selbst vollständig verdaut wird, aber die Ausnutzung des Eiweisses erheblich deprimirt.

Ausnutzung verschiedener Kraftfutterstoffe.

Versuche über die Veränderungen, welche die Verdaulichkeit des Rauhfutters durch Zugabe leicht verdaulichen Beifutters erleidet und über die Verdaulichkeit von Rapskuchen, Leinkuchen und Palmkernmehl sind von G. Kühn, Aug. Schmidt und B. E. Dietzell[1]) angestellt.

Die Versuche wurden mit Schnittochsen ausgeführt, von denen No. I. 610 Kilo, No. II. 594,5 Kilo Lebendgewicht hatte. Dieselben erhielten als Rauhfutter Grummet oder Wiesenheu unter Zusatz von Palmkernmehl, Raps- und Leinkuchen in verschiedenen Mengen. Ausser 30 Grm. Salz pr. Kopf und Tag verzehrten die Thiere und schieden aus an Darmkoth, wie folgende Tabelle angiebt:

---

[1]) Amtbl. f. die landw. Vereine im Kngr. Sachsen 1872, 137.

Periode	Versuchs-Nummer	Ochs	Verzehr pr. Tag u. Kopf in Kilogrm. Grummet oder Wiesenheu Kilo	Raps-kuchen Kilo	Palmkern-mehl Kilo	Lein-kuchen Kilo	Tränk-wasser Kilo	Futter-Trocken-substanz Kilo	Darmkoth-Trocken-substanz Kilo	Procent. Zusammens. d. Darmkoths Organische Substanz %	Mineral-stoffe %	Proteïn %	N.-freie Stoffe %	Fett %	Rohfaser %
			Grummet												
I.	1	I.	10	—	—	—	26,70	8,070	3,195	82,14	17,86	16,00	39,00	4,86	22,28
	2	II.	10	—	—	—	24,92	8,064	3,218	83,20	16,80	15,69	40,07	4,55	22,89
II.	3	I.	10	2,52	—	—	34,34	10,054	3,695	82,72	17,28	16,00	37,75	4,47	24,50
	4	II.	10	2,52	—	—	32,73	10,054	3,807	82,86	17,14	16,19	38,50	4,52	23,65
III.	5	I.	10	1,26	—	—	28,17	8,949	3,366	82,53	17,47	15,06	40,06	4,84	22,57
	6	II.	10	1,26	—	—	26,40	8,949	3,414	82,77	17,23	15,40	39,14	4,82	23,31
IV.	7	I.	10	—	—	—	25,66	8,016	3,156	82,53	17,47	14,69	40,76	5,01	22,07
	8	II.	10	—	—	—	23,65	8,016	3,103	83,14	16,86	14,94	40,45	4,82	22,93
V.	9	II.	10	—	1,26	—	26,18	9,033	3,259	83,21	16,79	14,69	39,65	4,10	24,77
			Wiesenheu												
VI.	10	I.	10	—	—	—	22,78	8,189	2,807	86,23	13,77	11,81	44,85	3,17	26,40
	11	II.	10	—	—	—	23,03	8,148	2,848	86,42	13,58	12,06	44,27	3,01	27,08
VII.	12	I.	10	—	—	1,26	25,15	9,285	3,170	84,52	15,48	12,31	41,62	3,26	27,33
	13	II.	10	—	—	1,26	23,05	9,266	3,099	84,59	15,41	11,75	41,72	3,22	27,90
VIII.	14	I.	10	—	—	2,52	29,44	10,579	3,270	83,35	16,65	12,25	41,38	3,22	26,50
	15	II.	10	—	—	2,52	27,76	10,550	3,419	83,20	16,80	12,13	40,73	3,15	27,19
IX.	16	I.	10	—	—	—	23,27	8,283	2,859	84,92	15,08	10,94	43,82	3,07	27,09
	17	II.	10	—	—	—	22,75	8,274	2,914	85,83	14,17	10,63	44,18	3,12	27,90

Hiernach hatten die Thiere in Procenten des verzehrten Gesammtfutters verdaut:

Futter	Ochs I.						Ochs II.					
	Trocken-Substanz %	Organische Substanz %	Proteïn %	N.-freie Stoffe %	Fett %	Rohfaser %	Trocken-Substanz %	Organische Substanz %	Proteïn %	N.-freie Stoffe %	Fett %	Rohfaser %
Grummet	60,4	63,9	57,1	67,2	54,8	63,3	60,1	63,1	57,5	66,0	57,4	62,0
desgl.	60,6	63,9	60,7	65,9	53,7	63,8	61,3	64,3	60,7	66,7	56,0	63,1
Wiesenheu . . .	65,7	67,4	60,2	66,0	52,7	72,4	65,0	66,7	58,7	65,8	54,0	71,2
desgl. . . .	65,5	67,6	62,9	66,6	53,7	71,5	64,8	66,6	63,2	65,6	51,9	70,1
Grummet u. wenig Rapskuchen . .	62,4	65,6	66,8	66,9	65,9	62,1	61,9	65,0	65,3	67,2	65,5	60,3
Grummet und viel Rapskuchen . .	63,2	66,4	68,8	68,7	73,4	57,5	62,1	65,4	67,5	67,2	72,3	57,7
Grummet u. Palmkernmehl . . .	—	—	—	—	—	—	63,9	66,9	65,4	69,2	63,3	64,0
Wiesenheu u. wenig Leinkuchen . . .	65,9	68,2	66,9	68,1	65,9	69,1	66,6	68,8	69,1	68,7	66,8	69,1
Wiesenheu u. viel Leinkuchen . . .	69,1	71,6	74,1	70,9	75,2	70,9	67,6	70,3	73,2	70,0	74,4	68,6

Als auffallend muss hier hervorgehoben werden, dass das Grummet in geringerem Grade als das Heu verdaut ist. Bei der Berechnung der Verdaulichkeitsgrösse des Beifutters ist G. Kühn wie E. Wolff von der Annahme ausgegangen, dass das Rauhfutter unter Zusatz des Beifutters in seiner Verdaulichkeit nicht verändert ist. Er stützt sich hierbei auf das Ergebniss älterer Versuche, wonach die Ausnutzung des Rauhfutters nicht deprimirt wird, wenn die Zugabe des Beifutters nur circa 10 pCt. der Gesammt-Trockensubstanz beträgt. Unter dieser Annahme wurde im Mittel beider Thiere verdaut:

	1. Von Rapskuchen bei schwacher, Zugabe	starker Zugabe	2. Leinkuchen schache,	starke Zugabe	3. Palmkernmehl
Trockensubstanz . . .	73,9	70,9	75,3	80,8	87,7
Organische Substanz .	77,0	73,9	79,5	86,3	89,3
Proteïn	89,1	83,2	84,7	89,2	100,0
N-freie Stoffe	73,1	75,8	90,7	91,4	92,4
Fett	90,1	85,4	88,1	93,3	100,0
Rohfaser	26,0	5,9	4,8	46,7	72,2

Diese Zahlen beweisen die hohe Ausnutzungsfähigkeit der bezeichneten Kraftfutterstoffe; am höchsten steht Palmkernmehl und glaubt G. Kühn, dass dieses günstige Resultat den Praktiker zu ausgedehnten Fütterungsversuchen mit demselben anregen dürfte.

Wie G. Kühn, so hat sich auch E. Wolff in ausführlicher Weise mit der Feststellung der Ausnutzungsgrösse verschiedener Futterstoffe be-

schäftigt. Wir erwähnen hier zunächst eines in Verbindung mit C. Kreuzhage und W. Funke[1]) angestellten Fütterungsversuches, welcher die Verdaulichkeit der Lein- und Baumwollsamenkuchen darlegen sollte. Zwei dreijährige Hammel der württembergischen Bastardrace von 48,55 und 48,10 Kilo. Leb.-Gew. erhielten zunächst pr. Kopf und Tag 1 Kilo Kleeheu und darauf in 2 anderen Perioden zuerst 0,25, später 0,5 Kilo Baumwollsamenkuchen. In einer 4. Periode wurde letztere Menge durch 0,5 Kilo Leinkuchen pr. Kopf und Tag ersetzt.

Die procentische Ausnutzung des Kleeheu's sowohl wie des Beifutters stellte sich unter der Voraussetzung, dass die Verdaulichkeit des Kleeheu's in keiner Weise alterirt wurde, im Mittel wie folgt:

	Trockensubstanz	Organische Substanz	Proteïn	N-freie Stoffe	Fett	Rohfaser
Kleeheu	63,24	64,86	65,00	74,55	66,58	50,11
Baumwollesamenkuchen	48,93	49,66	73,77	46,24	90,75	22,67
Leinkuchen	73,48	81,77	87,19	69,36	90,31	91,03

Ausführlicher als vorstehende Fütterungsversuche behandeln denselben Gegenstand folgende, welche E. Wolff in Gemeinschaft mit C. Kreuzhage[2]) ausführte.

Ueber den ersten Abschnitt dieser Versuche, welche das Beharrungsfutter volljähriger im guten Ernährungszustande befindlicher Schafe feststellen sollten, ist bereits in diesem Jahresbericht 1868/69, 585 referirt. Der zweite Abschnitt bezweckte die Ausmittelung der Ausnutzungsgrösse verschiedener Futtermittel. Als Versuchsthiere dienten Hammel der württembergischen Bastardrace, von denen die zuerst benutzten feinwollig, die späteren etwas grobwolliger waren. Zur Verfütterung gelangte:

I. Wiesenheu für sich und unter Zusatz von Dinkelkleie mit und ohne Salzbeigabe.

II. Kleeheu für sich und unter Zusatz von Dinkelkleie, Runkelrüben, Kartoffeln, Bohnenschrot, Kartoffeln und Bohnenschrot.

III. Grünklee in verschiedenen Entwicklungsstadien.

Rei der Feststellung der Ausnutzungsgrösse der Kraftfutterstoffe ist Verf., wie bereits angegeben, von der Annahme ausgegangen, dass die Verdaulichkeit des Heu's durch deren Beifütterung keine Aenderung erlitten hat. Hiernach[3]) wurden im Mittel zweier Thiere verdaut:

---

[1]) Württemb. Wochenbl. f. Land- und Forstwirthschaft 1872, 9 u. Landw. Versuchsst. 1871, **14**, 409.

[2]) Die landw.-chem. Versuchsst. Hohenheim von E. Wolff. Ein Programm. Berlin 1871, 68 u. s. w.

[3]) Ueber die Zusammensetzung der Futterstoffe vergl. Futterstoffanalysen. In Betreff der anderen Zahlen müssen wir auf das Original verweisen.

I. Wiesenheu und Dinkelkleie mit und ohne Salzbeifütterung:

	Trocken-substanz %	Organ. Substanz %	Proteïn %	Stickstoff-freie Stoffe %	Holzfaser %	Fett %
1. Wiesenheu ohne Salzbeigabe	46,61	47,34	29,68	52,74	47,75	21,57
2. Desgl. mit Salzbeigabe	45,66	46,16	41,69	48,89	46,24	10,21
3. Dinkelkleie ohne Salzbeigabe	100	100	100	100	100	53,13
4. Desgl. mit Salzbeigabe	90,12	93,58	67,27	100,4	106,8	87,50

Die Salzbeifütterung hat also eine erhöhte Ausnutzung der Proteïnsubstanz des Wiesenheu's (für sich gefüttert) zur Folge gehabt, während ein solcher günstiger Einfluss derselben auf die Ausnutzung der anderen Futterbestandtheile nicht zu constatiren ist und die Futterration von Wiesenheu und Dinkelkleie ohne Beigabe von Salz sogar etwas höher verdaut ist, als wenn letzteres verabreicht wurde. Ausserdem war bei Zusatz von Dinkelkleie zu Wiesenheu ohne Salzbeigabe letzteres um 1,5 bis 4,8 pCt. der einzelnen Bestandtheile höher ausgenutzt. Verf. hält aber das Wiesenheu für nicht besonders geeignet, um bei Versuchen über die Verdaulichkeit der Kraftfuttermittel und Wurzelfrüchten als Hauptfutter zu dienen, wesshalb als letzteres in den folgenden Versuchen Kleeheu gewählt wurde.

II. Kleeheu für sich und unter Zusatz von Kraftfutterstoffen und Wurzelgewächsen in verschiedenen Mengen.

Die procentische Ausnutzung der Beifutterstoffe stellte sich unter Verabreichung von wechselnden Mengen im Mittel wie folgt:

Futterstoff	Menge des Futters pr. Kopf u Tag ℔	Ausnutzung des Beifutters in Procenten: Trocken-substanz pCt.	Organ. Substanz pCt.	Proteïn pCt.	Stick-stoff-freie Stoffe pCt.	Holz-faser pCt.	Fett pCt.
Kleeheu	3 ℔ Kleeheu (1868. Ernte)	57,29	58,67	58,94	63,18	50,97	54,63
	2 „ „ (1868. Ernte)	57,76	59,53	60,28	63,43	52,55	55,01
	2 „ „ (1869. Ernte)	60,23	61,43	63,68	67,37	51,23	71,80
Runkelrüben	2 ℔ Kleeheu, 4 „ Runkelrüben	85,78	85,00	71,35	96,19	—	—
	2 „ Kleeheu, 6 „ Runkelrüben	93,88	94,83	87,20	99,18	—	—

(Fortsetzung der Tabelle auf S. 146.)

Futterstoff	Menge des Futters pr. Kopf u. Tag ℔	Ausnutzung des Beifutters in Procenten:					
		Trockensubstanz pCt.	Organ. Substanz pCt.	Proteïn pCt.	Stickstofffreie Stoffe pCt.	Holzfaser pCt.	Fett pCt.
Kartoffeln	2 ℔ Kleeheu 2 „ Kartoffeln	84,43	87,86	59,76	96,63	—	—
	2 „ Kleeheu 4 „ Kartoffeln	81,99	85,73	55,81	94,94	—	—
	1 „ Kleeheu 4 „ Kartoffeln	86,29	90,28	69,14	96,47	—	57,35
	1 „ Kleeheu 6 „ Kartoffeln	89,63	93,04	79,51	97,19	38,71	62,74
Bohnenschrot	2 ℔ Kleeheu 1/2 „ Bohnenschrot	97,31	98,09	100	94,51	93,75	100
	2 „ Kleeheu 1 „ Bohnenschrot	89,31	90,55	91,56	94,41	52,38	100
Dinkelkleie	2 „ Kleeheu 1 „ Dinkelkleie	73,18	75,94	77,82	82,11	25,01	88,72

Es sind somit die Bestandtheile der Kraftfutterstoffe und Wurzelgewächse mehr oder minder vollständig verdaut. Dieses gilt besonders in Betreff der stickstofffreien Extractstoffe, während die Ausnutzung des Proteïns und der anderen Nährstoffe grösseren Schwankungen unterworfen ist. Die fast vollständige Verdauung der Stärke in den Kartoffeln ergab sich auch daraus, dass in dem Koth durch mikrochemische Untersuchung nur vereinzelte Stärkekörnchen nachgewiesen werden konnten.

III. Verdaulichkeit des Grünklee's in verschiedenen Entwickelungsstadien.

Die Thiere erhielten ohne Rücksicht auf die jedesmalige Entwickelungsperiode 8 Pfd. Grünklee, welches Quantum stets begierig und vollständig verzehrt wurde. Der Grünklee wurde von einer völlig gleichmässig bestandenen Fläche des Feldes entnommen und war frei von jeglicher Beimischung anderer Pflanzen. Die Probeentnahme zur Analyse des Grünfutters geschah in der Weise, dass an den ersten 5 Tagen jedesmal 1 Pfd. von mittlerer Beschaffenheit zurückgelegt und darin für jeden Tag der Wassergehalt festgestellt wurde. Nach diesem Gehalt erfolgte sodann die Abwägung und Mischung der Gesammtprobe. Der Darmkoth wurde vom fünften Tage nach Beginn der Fütterung und in den darauf folgenden fünf Tagen gesammelt und zur Analyse zurückgelegt.

Die procentische Ausnutzung war folgende:

Entwickelungsstadium des Grünklee's	Trocken-substanz pCt.	Organ. Substanz pCt.	Proteïn pCt.	Stickstoff-freie Stoffe pCt.	Holzfaser pCt.	Fett pCt.
1. Schnitt: Vor der Blüthe	71,64	73,90	74,00	82,69	60,02	65,22
desgl. Ende der Blüthe	56,19	58,30	58,57	70,65	38,82	44,45
2. Schnitt: Beginn der Blüthe	65,88	67,98	76,08	74,57	53,02	66,95
desgl. volle Blüthe	61,95	63,85	69,27	71,75	49,65	61,22

Conform den nachstehenden Versuchen von G. Kühn zeigen auch diese, dass mit der weiteren Entwickelung von der Blüthezeit die Verdaulichkeit des Grünklee's entschieden abnimmt. Beachtenswerth ist ferner die grössere Ausnutzung der Proteïnsubstanz in dem trocken aufgewachsenen zweiten Schnitt gegenüber dem ersten Schnitt, welcher bei regnerischem Wetter aufgewachsen war.

Im Anschluss hieran giebt Verf. sodann noch Zahlen.

IV. Ueber die Verdaulichkeit der Mineralstoffe im Rothklee.

Von den im Futter aufgenommenen Mineralstoffen gingen folgende Mengen in den Darmkoth über:

	Gesammt-asche pCt.	Kali pCt.	Natron pCt.	Kalk pCt.	Magnesia pCt.	Schwefel-säure pCt.	Phosphor-säure pCt.	Chlor pCt.
1. Kleeheu	50,6	3,2	89,8	111,2	91,8	48,2	84,7	2,3
2. Grünklee vor der Blüthe	45,8	2,8	48,6	76,6	51,8	26,2	82,6	42,5
3. desgl. Beginn der Blüthe	56,5	3,3	83,4	101,1	72,0	54,2	83,3	60,6
4. desgl. volle Blüthe	51,4	3,5	40,5	92,3	66,2	30,8	87,0	75,5

Von dem Kali sind somit nur etwa 3 pCt. mit dem Darmkoth, alles Uebrige dagegen mit dem Harn ausgeschieden. Von dem Natron des Futters scheint eine absolut und relativ grössere Menge in den Darmkoth überzugehen, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, dass im Futter 6 Grm. Kochsalz pr. Tag verabreicht wurden, die vollständig und zugleich mit etwa der Hälfte des im Futter vorhandenen Natrons und Chlors resorbirt wurden. Die Phosphorsäure erschien constant zu $^1/_6$ bis $^1/_7$ der im Futter vorhandenen Menge nicht wieder im Darmkoth, woraus der Verf. bei der Thatsache, dass der Harn der Wiederkäuer nur Spuren von Phosphorsäure enthält, schliesst, dass diese Menge für Zwecke des Wachsthums im Organismus zurückgehalten wurde. — Für das Wachsen der Thiere sprach die constante Gewichtszunahme. — Der Kalk ist der einzige Aschenbestandtheil, welcher mehr oder minder vollständig in den Darm-

koth übergeht. Die Magnesia, welche im Futter in weit geringerer Menge als der Kalk vorhanden ist, scheint aus dem Darmkanal leichter als dieser resorbirt zu werden; eine Beobachtung, welche Verf. damit in Einklang bringt, dass der Harn der Wiederkäuer durchschnittlich mehr Magnesia als Kalk enthält.

Verdaulichkeit des Rothklee's in verschiedenen Entwickelungsstadien.

Versuche über die Verdaulichkeit des Rothklee's in verschiedenen Entwickelungs-Stadien von G. Kühn, A. Duve, A. Haase und H. Häsecke[1]).

Ein gut und relativ rein bestandenes Kleefeld wurde in drei Parzellen getheilt, von denen die erste am 20. Mai 1869 beim Hervorbrechen der grünen Blüthenköpfe, die zweite am 7. Juni in voller Blüthe, die dritte am 20. Juni, als etwa ²/₃ der Blüthenköpfe verdorrt waren, geschnitten und jegliche Maht vorsichtig auf Kleepyramiden getrocknet wurde. Das Kleeheu wurde an 2 Schnitt-Ochsen, welche vorher mit Wiesenheu gefüttert waren, in je 18tägigen Perioden zu 25 Pfd. pr. Tag in umgekehrter Reihenfolge der Werbung verabreicht, um die Thiere durch Verfütterung des jüngeren Klee's nicht zu verwöhnen und bedeutende Rückstände bei dem älteren Klee zu vermeiden. Hiernach verzehrten die Thiere im Durchschnitt pr. Tag:

	Fütterungsperiode I. III. Schnitt		Periode II. II. Schnitt		Periode III. I. Schnitt	
Ochse	1	2	1	2	1	2
	℔	℔	℔	℔	℔	℔
Trockensubstanz . .	20,61	19,78	20,67	20,60	20,34	20,30
Darin waren enthalten:						
Organische Substanz	19,213	18,439	19,066	19,001	18,286	18,250
Stickstoffhaltige Stoffe	2,718	2,609	3,371	3,360	3,979	3,971
Stickstofffreie „	9,969	9,568	9,291	9,260	8,649	8,632
Holzfaser	5,936	5,697	5,810	5,791	5,146	5,136
Fett	0,589	0,566	0,593	0,591	0,513	0,512
In dem pr. Tag ausgeschiedenen Darmkoth waren durchschnittlich enthalten:						
Trockensubstanz . .	9,42	9,04	8,60	8,55	7,80	8,02
Organische Substanz	8,285	7,969	7,430	7,426	6,365	6,576
Stickstoffhaltige Stoffe	1,107	1,090	1,172	1,187	1,146	1,173
Stickstofffreie „	3,387	3,208	2,937	2,939	2,494	2,620
Holzfaser	3,565	3,439	3,117	3,082	2,514	2,562
Fett	0,229	0,231	0,205	0,217	0,211	0,221

Somit wurde im Durchschnitt von den Thieren in Procenten verdaut:

	I. Schnitt	II. Schnitt	III Schnitt
Trockensubstanz . .	61,1 pCt.	58,5 pCt.	54,3 pCt.
Organische Substanz	64,6 „	61,0 „	56,8 „
Stickstoffhaltige Stoffe	70,9 „	65,0 „	58,8 „
Stickstofffreie „	70,2 „	68,4 „	66,3 „
Holzfaser	50,6 „	46,6 „	39,8 „
Fett	58,0 „	64,4 „	60,2 „

---

[1]) Amtsbl. f. d. landw. Vereine i. Königr. Sachsen. 1870 Juli. 90, und Pr. Annalen d. Landw. Wochenbl. 1870. 317.

Je älter also der Klee wird, desto geringer ist seine Verdaulichkeit und umgekehrt. Hieraus folgt aber noch nicht, dass man den Klee so jung als möglich mähen müsse, da bis zum vollen Erblühen desselben der Gewichtszuwachs an Futter so bedeutend ist, dass trotz der abnehmenden relativen Verdaulichkeit dennoch ein erheblicher absoluter Gewichtszuwachs an verdaulicher Substanz überhaupt statthat.

Anm. Leider vermissen wir auch hier wie in E. Wolff's Versuchen eine Angabe über die von einer gleichen Fläche geerntete Heumenge, um darnach die absolute Menge der in den einzelnen Entwickelungsstadien geernteten verdaulichen Stoffe berechnen zu können.

VII. Ob Grün- oder Trockenfütterung?

Verdaulichkeit des Weidegrases und Heu's.

Verdaulichkeit des Weidegrases und Grummets im Vergleich zu Heu als Beitrag zur Frage: ob Weidegang oder Stallfütterung von H. Weiske[1]), desgl. von H. Schultze, E. Schulze und M. Märcker[2]).

H. Weiske suchte vorstehende Frage in der Weise zu beantworten, dass er ein gleichmässig bewachsenes Futterfeld, welches durch Ansaat von Roth-, Wundklee und Gras hergestellt war, in 4 Parzellen von je 1 Qu.-Ruthe abgrenzte, die Pflanzen von 2 Parzellen bei geeigneter Höhe jedesmal durch Menschenhand etwa 1 Zoll über dem Boden abrupfen liess, während die 2 anderen Parzellen im Laufe des Sommers dreimal mit der Sichel geschnitten wurden. Dieser im Sommer 1868 angestellte Versuch wurde 1869 in gleicher Weise und nur mit dem Unterschiede[3]) wiederholt, dass statt der 4 Parzellen 8 abgegrenzt wurden, von denen je 4 in obiger Weise Verwendung fanden. Die jedesmaligen Ernten wurden aufs sorgfältigste gewogen und gute Durchschnittsproben dienten zur chemischen Analyse. Ein in üblicher Weise mit 2 Schafen angestellter Ausnutzungsversuch lieferte in Procenten folgende Zahlen für die Verdaulichkeit der Futterbestandtheile im abgerupften und gemähten Klee (vom Jahr 1869):

	Abgerupfter Klee	Gemähter Klee	Vom abgerupften Klee mehr verdaut
Organische Subtanz	75,42 pCt.	62,59 pCt.	12,83 pCt.
Proteïn	78,19 „	61,37 „	16,82 „
Fett	64,18 „	62,62 „	1,56 „
Stickstofffreie Stoffe	78,26 „	70,52 „	7,74 „
Holzfaser	67,15 „	48,65 „	18,50 „
Asche	31,11 „	28,35 „	2,76 „

[1]) Beiträge zur Frage über Weidewirthschaft und Stallfütterung von Dr. H. Weiske. Breslau, 1871.

[2]) Journal f. Landw. 1870, 1 und Pr. Ann. d. Landw. Mntsh. 1870, 7. 160.

[3]) In diesem Jahre wurde der Klee nur 2mal geschnitten und 1mal gerupft.

Der Ertrag an Heutrockensubstanz und an Nährbestandtheilen in absoluter und verdaulicher Quantität stellte sich durch Berechnung auf 1 Pr. Morgen folgendermassen:

	Absolute Menge						Verdauliche Menge		
	1868		1869		Mehrertrag durch Abmähen		1869		
	abgerupfter Klee	abgemähter Klee	abgerupfter Klee	abgemähter Klee	1868	1869	abgerupfter Klee	abgemähter Klee	durch Abrupfen mehr (+) oder weniger (—)
	℔	℔	℔	℔	℔	℔	℔	℔	℔
Trockensubstanz . . .	2116,0	3570,0	2122,3	3392,0	1454,4	1269,7	—	—	—
Proteïn . . .	586,2	750,0	575,1	484,7	—163,8	—90,4	449,7	307,3	+ 142,4
Fett	—	—	108,0	128,1	611,7	795,2	69,3	80,4	— 11,1
Stickstofffreie Stoffe . . .	996,8	1608,5	893,5	1668,6			699,3	1183,8	— 484,5
Holzfaser . .	341,8	935,7	355,3	898,7	593,9	543,4	238,6	444,1	— 205,5
Asche	191,2	276,2	191,2	211,9	85,0	20,7	59,5	60,6	— 1,1

Mit Ausnahme des Proteïns ist daher sowohl die absolut geerntete als verdaulich gefundene Nährstoffmenge durch Abmähen eine grössere als durch Abrupfen.

Durch Berechnung auf Geldwerth findet sodann Verf., dass durch Abmähen des Klee's im Jahre 1869 ein Mehrertrag von 25 Sgr. und unter gleicher Annahme für 1868 ein Mehr von 8 Thlr. 15 Sgr. erzielt ist[1]). Hierbei sind aber die Heuwerbungskosten sowie die unvermeidlichen Verluste bei der Dürrheubereitung nicht in Betracht gezogen, so dass bei Berücksichtigung dieser 2 Punkte nach Verf. der Ertrag von einem Futterfelde, welches entweder gemäht oder abgeweidet wird, im wesentlichen gleich bleiben dürfte. Unter weiterer Erörterung der Vor- und Nachtheile des Weideganges kommt Verf. zu dem Schluss, dass sich bei Schafen, Jungvieh und Zuchtthieren stets der Weidegang, bei Milch- und Mastvieh dahingegen die Stallfütterung empfehlen dürfte.

Im Anschluss hieran wollen wir eine Untersuchung von H. Schultze, E. Schulze und M. Märcker mittheilen, welche auf die vortheilhafte Zusammensetzung[2]) des Weidegrases, besonders in Betreff seiner in Wasser löslichen Stoffe und den hohen Kali- und Phosphorsäuregehalt gegenüber dem Heu aufmerksam machen. So enthielt auf wasserfreie Substanz bezogen:

In Wasser löslich:	Gras 1866 A.	Gras 1866 B.	Gras 1867	Künstl. Weidegr.	Oldenburger Fett- u. Wechselweidegras		Grummet	Solingheu A.	Solingheu B.
	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Proteïn	5,48	7,59	5,12	7,81	9,46	7,26	4,26	3,71	2,74
Stickstofffreie Stoffe	35,34	24,61	31,99	25,73	23,80	22,90	23,63	22,91	23.87
Im Ganzen . . .	47,66	39,82	43,39	41,98	41,52	38,97	35,93	32,34	32,68

[1]) Patow theilt (der Fortschritt 1872, 288) auf Grund 25jähriger Erfahrung mit, dass ein Futterschlag von 24,000 Q.-Ruthen bei Ausnutzung durch Stallfütterung ausser Berücksichtigung des mehr producirten Stallmistes durchschnittlich 788 Thlr. Ertrag mehr liefert, als bei Weidegang, dass ferner die Sterblichkeit des Vieh's bei Stallfütterung (1,07 pCt. im Mittel von 17 Jahren) sich günstiger als bei Weidegang gestaltet.

[2]) Die Analysen sind bereits unter „Analysen von Futterstoffen" aufgeführt.

Ferner in 100 Theilen Trockensubstanz:

	Oldenburger Fett- u. Wechsel-weidegras		Grummet	Solingheu	
Kali	39,9	43,9	18,3	21,1	—
Phosphorsäure	9,5	10,7	5,9	4,0	—

Ausnutzungsversuche mit dem Weidegras haben zwar die Verf. nicht angestellt, schliessen aber bei der grösseren Verdaulichkeit des Grummets gegenüber dem Heu, dass auch Weidegras entschieden höher ausgenutzt werden müsse als Heu. Es wurde nämlich von der im Futter dargereichten Trockensubstanz verdaut:

Hammel II.	Organ. Substanz	Proteïn	Fett	Stickstofffreie Stoffe	Holzfaser
Grummet . . .	70 pCt.	68 pCt.	35 pCt.	73 pCt.	67 pCt.
Wiesenheu . .	61 „	55 „	14 „	67 „	55 „
Hammel III.					
Grummet . . .	71 „	68 „	27 „	75 „	69 „
Wiesenheu . .	63 „	59 „	19 „	68 „	58 „
Im Durchschnitt vom Grummet mehr	9 „	11 „	15 „	7 „	12 „

Berechnet man hiernach die in 100 Pfd. Grummet und Heu enthaltenen absoluten Mengen verdaulicher Stoffe, so stellt sich das Verhältniss:

	Organ. Substanz	Proteïn	Fett	Stickstofffreie Stoffe	Holzfaser
In 100 Pfd. trocknem Grummet	90,8 pCt.	16,1 pCt.	3,1 pCt.	48,6 pCt.	23,0 Pfd.
In 100 Pfd. trocknem Wiesenheu	93,1 „	10,9 „	2,8 „	50,4 „	29,1 „
Davon verdaulich im Grummet	64,5 „	10,9 „	1,0 „	36,0 „	15,6 „
„ „ „ Wiesenheu	56,8 „	6,0 „	1,0 „	32,5 „	17,0 „
Vom Grummet mehr verdaulich	7,7 „	4,9 „	— „	3,5 „	(—1,4) „

In derselben Menge Grummet ist also nahezu die doppelte Menge verdaulicher Proteïnstoffe und trotz des geringeren Gesammtgehaltes auch mehr von den stickstofffreien Extractstoffen und nahezu dieselbe Menge Holzfaser verdaulich wie im Heu. Es ist anzunehmen, dass sich dieses Verhältniss im Weidegrase noch günstiger gestalten wird.

Verdaulichkeit der Luzerne im frischen Zustande u. als Heu.

Ueber die Verdaulichkeit der Luzerne im frischen Zustande und als Heu von G. Kühn, A. Haase und Bäsecke[1]).

G. Kühn hat seine Versuche[2]) von 1868 zur Entscheidung der Frage, ob Grünfutter verdaulicher als Trockenfutter sei, im Jahre 1870 genau in derselben Weise und nur mit dem Unterschiede wiederholt, dass statt des Rothklee's jetzt Luzerne verwendet wurde. Ein gewisses Quantum grüner Luzerne wurde täglich in 2 Theile getheilt, von denen der eine sofort in der I. Periode an zwei ausgewachsene Voigtländer Schnittochsen zur Verfütterung gelangte, der andere erst nach sorgfältigem Trocknen in einer II. Per. in derselben Reihenfolge, wie die Werbung erfolgt war, zur Verwendung kam. Die chemische Zusammensetzung der grünen und getrockneten Luzerne pr. 100 Trockensubstanz war im Mittel folgende:

[1]) Amtsblatt f. d. landw. Ver. im Königr. Sachsen 1871, 134 u. Lanw. Versuchsst. 1871, 14, 414.
[2]) Diesen Jahresber. 1868/69. 570.

	Mineralstoffe	Organ. Substanz	Proteïn	Stickstofffreie Stoffe	Fett	Holzfaser
Grüne Luzerne .	8,63	91,37	17,42	42,76	2,96	28,23
Getrocknete Luz.	8,59	91,41	17,19	42,07	2,22	29,93

Verzehr und Darmkothausscheidung stellte sich folgendermassen:

I. Grünfütterung.

	Ochs I.						Ochs II.					
	Trockensubstanz Kilo	Organische Substanz Kilo	Proteïn Kilo	Stickstofffreie Stoffe Kilo	Fett Kilo	Holzfaser Kilo	Trockensubstanz Kilo	Organische Substanz Kilo	Proteïn Kilo	Stickstofffreie Stoffe Kilo	Fett Kilo	Holzfaser Kilo
Verzehrt . .	11,02	10,076	1,938	4,744	0,331	3,063	10,39	9,481	1,877	4,508	0,323	2,722
Darmkoth .	3,94	3,283	0,354	1,098	0,149	1,682	3,77	3,165	0,362	1,128	0,154	1,521
Verdaut in Procenten .	64,3	67,4	81,7	76,9	55,0	45,1	63,7	66,6	80,7	75,0	52,3	44,1

2. Trockenfütterung.

	Trockensubstanz	Organische Substanz	Proteïn	Stickstofffreie Stoffe	Fett	Holzfaser	Trockensubstanz	Organische Substanz	Proteïn	Stickstofffreie Stoffe	Fett	Holzfaser
Verzehrt . .	10,00	9,176	1,735	4,192	0,225	3,022	9,60	8,835	1,659	4,063	0,211	2,902
Darmkoth .	4,00	3,447	0,370	1,181	0,146	1,750	4,02	3,479	0,379	1,263	0,147	1,690
Verdaut in Procenten .	60,0	62,4	78,7	71,8	35,1	42,1	59,1	61,5	78,0	70,4	32,7	42,0

Hiernach wurden im Mittel beider Thiere von der Luzerne im grünen Zustande mehr verdaut:

Trockensubstanz	Organ. Substanz	Proteïn	Stickstofffreie Stoffe	Fett	Holzfaser
5,0	5,5	3,3	5,6	21,0	2,7 pCt.

Diese Differenzen der Ausnutzung zu Gunsten des Grünfutters sind etwas erheblicher, als die im Jahre 1868 erhaltenen. Ein Theil derselben ist mit Sicherheit auf die unvermeidlichen Unvollkommenheiten der Versuchsmethoden zu schieben und lässt sich dieses in einer Richtung an gewonnenen Zahlen nachweisen. So waren die Rückstände vom Trockenfutter reicher an Proteïn und ärmer an Holzfaser (vergl. oben) als die Rückstände vom Grünfutter, ein Beweis, dass die Thiere bei der Trockenfütterung relativ mehr Stengel und weniger Blätter, also eine (wie a priori anzunehmen) weniger verdauliche Masse als bei der Grünfütterung verzehrt hatten.

Unter diesen Verhältnissen glaubt G. Kühn seinen aus den früheren Versuchen gezogenen Schluss, dass das Grünfutter im wesentlichen nicht leichter verdaulich als Trockenfutter ist, aufrecht erhalten zu können.

Dieser Schluss findet eine grosse Stütze in den Resultaten des nachstehenden Versuchs:

Verdaulichkeit des auf verschiedene Weise geworbenen Heu's von H. Weiske[1]).

Verdaulichkeit des auf verschiedene Weise geworbenen Heu's.

Von einem gleichmässig gut bestandenen Futterfelde gelangte Luzerne, welche nach 4 verschiedenen Methoden eingebracht wurde, in bekannter Weise an Schafe zur Verfütterung. Von Parzelle I. wurde die Luzerne im grünen Zustande verfüttert, von Parzelle II. nach sorgfältiger Trocknung unter Vermeidung jeglicher Verluste, von Parzelle III. als Dürrheu geworben unter wirthschaftlichen Verhältnissen, von Parzelle IV. als Brennheu (nach Klappmeyer's Methode). Zwei Hammel verzehrten[2]) und schieden pr. Tag an Trockensubstanz aus mit folgender procentischen Zusammensetzung der Kothtrockensubstanz:

pr. Tag	Grüne Luzerne		Sorgfältig getrocknete Luz.		Als Dürrheu getrockn. Luz.		Als Brennheu getrockn. Luz.	
	Hammel I. Grm.	Hammel II. Grm.	Hammel I. Grm.	Hammel II. Grm.	Hammel I. Grm.	Hammel II. Grm.	Hammel I. Grm.	Hammel II. Grm.
Verzehrt: Trockensubstanz. . . .	1017,7	1017,7	1013,2	1013,2	1014,5	1009,2	1015,1	1006,7
Ausgeschieden: Kothtrockensubst. .	435,59	444,10	437,14	445,26	458,52	461,99	472,05	463,04
Darmkoth enthielt in Procenten:	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Proteïn	10,50	9,75	10,18	10,81	11,19	10,38	13,44	13,25
Fett	5,37	5,11	4,15	4,30	3,47	3,47	3,28	3,36
Stickstofffreie Stoffe	25,68	30,05	30,79	29,17	30,36	28,25	30,22	28,66
Holzfaser	48,49	45,08	45,45	46,21	46,09	48,76	43,30	45,37
Asche	9,96	10,01	9,43	9,51	8,89	9,14	9,76	9,37

Im Mittel beider Thiere gelangten somit in Procenten der Futterbestandtheile zur Ausnutzung:

	Grüne Luzerne Parz. I.	Sorgfältig getr. Luz. Parz. II.	Als Dürrheu getr. Luz. Parz. III.	Als Brennheu getr. Luz. Parz. IV.
Organische Substanz	57,80 pCt.	57,24 pCt.	55,40 pCt.	54,38 pCt.
Proteïn	78,80 „	77,84 „	73,42 „	72,40 „
Fett	37,98 „	49,58 „	32,00 „	43,32 „
Stickstofffreie Stoffe .	67,92 „	65,26 „	64,94 „	54,04 „
Holzfaser	33,38 „	34,21 „	36,57 „	44,56 „
Asche	44,82 „	47,27 „	43,46 „	46,57 „

Ein Unterschied in der Verdaulichkeit einer und derselben Pflanze im frischen und sorgfältig getrockneten Zustande ist nicht zu constatiren. Nur das Fett scheint entgegen dem Ergebniss des vorstehenden Versuchs eine Ausnahme zu machen, indem es in der getrockneten Pflanze höher

[1]) Beiträge zur Frage über Weidewirthschaft u. Stallfütterung. Breslau 1871, 38 u. s. w.

[2]) Ueber die Zusammensetzung der trocknen Luzerne vergl. Kapitel: Zubereitung und Conservirung der Futtermittel.

ausgenutzt ist als in der grünen. Die Nährstoffe des Dürrheu's werden mit Ausnahme der Holzfaser durchweg etwas weniger ausgenutzt als die der grünen Luzerne [1]). Beim Brennheu ist die Ausnutzung des Fettes und ganz besonders der Holzfaser nicht unerheblich gestiegen, die der stickstofffreien Stoffe dahingegen im selben Masse gefallen. Es scheint in Folge des Gährungsprocesses, welcher mit dieser Zubereitungsmethode verbunden ist, die Holzfaser auf Kosten der übrigen stickstofffreien Stoffe verdaulicher zu werden.

Ob Grün- od. Trockenfütterung.

Bei Lösung der Frage: Ob Grünfütterung oder Dürrfütterung suchte L. Deurer [2]) zunächst die Frage zu entscheiden, ob es bei der Grünfütterung möglich sei, durch Berechnung nach einer zu Grunde gelegten Analyse eine Futtermischung ähnlich wie bei der Winterfütterung herzustellen. Nach einer am 14. Mai ausgeführten Analyse enthielt die zum Versuch verwendete Luzerne im ersten Schnitt:

Trockensubstanz	Proteïn	Stickstofffreie Stoffe	Fett
20,4 pCt.	6,12 pCt.	7,80 pCt.	0,84 pCt.

Wenn Verf. diese Analyse in seinem Versuch vom 15. Mai bis 14. Juni als massgebend annahm und darnach z. B. die Menge Proteïn berechnete, so verzehrten 6 Kühe pr. Tag zwischen 48,53 und 53,18 Pfd. Proteïn, während nach den an einzelnen Versuchstagen ausgeführten Analysen die 6 Kühe in Wirklichkeit erhielten:

	15. Mai	21. Mai	25. Mai	29. Mai	1. Juni	5. Juni	7. Juni	12. Juni
Proteïn	51,03	52,31	53,27	52,14	51,41	47,23	46,34	40,11 ℔

Wegen der wechselnden Zusammensetzung des Grünfutters ist daher nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung die Herstellung einer richtigen Futtermischung nicht möglich.

Der Versuch selbst wurde in der Weise angestellt, dass vom 15. Mai bis 14. Juni 6 Kühe nur Luzernegrünfutter erhielten, 5 Kühe in derselben Zeit $^1/_3$ — $^1/_4$ (vom Gesammtfutter) Gerstenstroh und $^3/_4$ — $^2/_3$ grüne Luzerne, 2 Kühe vom 15. Juni bis 14. Juli $^1/_3$ Gerstenstroh und $^2/_3$ Luzerneheu, welches aus der im ersten und zweiten Versuch benutzten grünen Luzerne gewonnen war. Gleichzeitig wurde täglich die Milch der Kühe, welche im Januar und Februar gekalbt hatten, gesammelt und gewogen, und darin an einzelnen Tagen Fett, Caseïn und Zucker bestimmt.

Wir verweisen in Betreff der Einzelzahlen auf das Original und beschränken uns darauf, die des Gesammtdurchschnittes mitzutheilen:

---

[1]) Die geringere Ausnutzung des Dürrheu's dürfte auf die Verluste leicht verdaulicher Bestandtheile (Blätter- und Blüthenköpfe) zurückzuführen sein.

[2]) Neue landw. Ztg. 1872. 94, u. Preuss. Ann. d. Landw. 1872. 240 u. 254.

Darnach[1]) wurde pr. Kopf und Tag:

		verzehrt		producirt	
		frisch	Trockensubstanz	Milch	Milchtrockensubstanz
Versuch I.	Luzernegrünfutter	136,7 Pfd.	27,6 Pfd.	19,5 Pfd.	2,26 Pfd.
Versuch II.	Luzernegrünfutter	134,4 „	27,6 „		
	Gerstenstroh . .	9,5 „	8,0 „		
	Summa	143,9 Pfd.	35,6 Pfd.	22,5 Pfd.	2,94 Pfd.
Versuch III.	Luzerneheu . .	20 Pfd.	16,8 Pfd.		
	Gerstenstroh . .	10 „	8,5 „		
	Summa	30 Pfd.	25,3 Pfd.	23,5 Pfd.	3,78 Pfd.

Ein Pfd. Trockensubstanz wurde somit verwerthet:

	Versuch I.	Versuch II.	Versuch III.
durch	0,71 Pfd.	0,63 Pfd.	0,93 Pfd. Milch,

Indem Verf. 1 Ctr.

Luzerneheu mit 84,2 pCt. Trockensubstanz zum Marktpreis von 47 Sgr.,
Gerstenstroh „ 85,0 „ „ „ „ 17 „

veranschlagt, berechnen sich die Futterkosten pr. Kopf und Tag:

	Versuch I.	Versuch II.	Versuch III.
zu	15,4 Sgr.	17,0 Sgr.	11,1 Sgr.

und wurde 1 Pfd. Milch producirt durch

0,79 Sgr.	0,75 Sgr.	0,47 Sgr.

Hiernach, schliesst Verf., ist es irrationell und unwirthschaftlich, die Luzerne im grünen Zustande allein für sich zu verfüttern, weil zu viele Proteïnstoffe unausgenutzt in den Dünger gehen. Die Düngerverbesserung, welche dadurch erzielt wird, ist zu theuer und steht in keinem Verhältniss zum Kostenaufwand.

Aus den angeführten Gründen ist bei der Milchwirthschaft sowohl der Quantität wie Qualität wegen die Dürrfütterung der Grünfütterung vorzuziehen.

Anm. Mit Recht bemerkt die Redaction der „Neuen landw. Ztg." zu den Schlussfolgerungen des Verf.'s, dass dieselben bezüglich der Verwerthung des Futters mit Vorsicht aufzunehmen sind, weil zu jeder der 2 Versuchsreihen andere Thiere verwendet wurden, deren Futterverwerthungskraft möglicherweise eine verschiedene gewesen sein kann. Namentlich scheint die hohe Futterverwerthung der Heufütterung in Versuch III. mehr auf einer vorzüglichen Ausnutzungskraft der Thiere als in einer Begünstigung durch die Beschaffenheit des Futters zu beruhen. Wir fügen dem hinzu, dass der Versuch III. einen Monat später als Versuch I. und II. angestellt wurde, die Kühe somit um ebensoviel in der Lactationsperiode älter waren, welcher Umstand eher zu Ungunsten der Trockenfütterung hätte ausfallen müssen.

Auch Werner[2]) hat sich mit der Lösung dieser Frage befasst. 21 Kühe und 1 Bulle verzehrten nach einer je 7tägigen Vorfütterung 9 Tage lang neben Haferstroh einmal Grünklee und dann das letzterem

[1]) Im Text befinden sich in diesen Zahlen mehrere Rechenfehler. Die Summenzahlen für den gesammten Verzehr in Versuch I. und II. sind durchweg unrichtig.

[2]) Zeitschr. d. landw. Vereins f. Rhein-Preussen. 1872. 203, und Neue landw. Ztg. 1872. 747. Ferner in Pr. Ann. d. Landw. Wochenbl. 1872. 827, 833 u. 842.

entsprechende Heu. Das Heu wurde aus der täglich gemähten und bestimmten Gewichtsmenge Grünklee zur Hälfte durch Trocknen auf Kleepyramiden geworben. Die Thiere erhielten pr. 1000 Kilo Leb. Gew. täglich circa 26 Kilo Trockensubstanz, indem die Ration Haferstroh mit dem Härterwerden des Klee's von 3 zu 3 Tagen (von 98 Kilo auf 58 Kilo pr. 22 Kopf) herabgesetzt wurde. Hiernach verzehrten 22 Kopf Milchvieh in Summa der 9 Tage und producirten Milch, wie folgt:

Versuch	Gesammt-Verzehr		Lebendgewicht in Summa		Producirte Milch-Menge	Durchschnittl. Gehalt der Milch an	
	Grünklee resp. Kleeheu Kilo	Haferstroh Kilo	zu Anfang Kilo	zu Ende Kilo	in Summa Kilo	Trocken-Substanz pCt.	Fett pCt.
I. Versuch: Grünfütterung	Grünklee 10440	711	11592,5	11637,5	2155	11,04	2,80
II. Versuch: Trockenfütterung	Kleeheu 2085	711	11547,5	11740,0	1619	11,48	3,40

100 Kilo Trockensubstanz des Futters haben somit geliefert:

	Milch Kilo	Milchtrocken-substanz Kilo	Milch-fett Kilo	Lebend-gewicht Kilo
1. Grünfutter . . .	91	10,37	2,55	1,7
2. Trockenfutter . .	74	8,50	2,52	8,2

Wenn man von den Fehlern, welche diesem rein practischen Versuch ankleben und deren sich Verf. sehr wohl bewusst ist, absieht, so könnte man schliessen, dass Trockenfutter auf eine substanziösere Milch und vermehrtes Lebendgewicht, Grünfutter dahingegen auf eine grössere Milchmenge hinwirkt.

Einen weiteren Beitrag zu dieser Frage liefert E. Ebermann[1]). Derselbe wandte im Jahre 1869 in den fünf Sommermonaten Grünfütterung, im Jahre 1870 Trockenfütterung an mit folgendem Erfolg:

		Futtermenge pro 1000 Pfd. Lebendgewicht	Werth desselben	Anzahl der Kühe	Producirte Milchmenge pr. Haupt: i. d. 5 Sommer-Monaten	im ganzen Jahre
Grünfütterung . . .		150 Pfd.	30—37 1/2 Kr.	41	578 Mass	1484 Mass
Trockenfütterung	Kleeheu	15 „				
	Stroh	10 „	31 1/4 „	50	595 „	1515 „
	Kleie	3 „				

Verf. glaubt sich nach diesem rein practischen Versuch zu dem Ausspruch berechtigt, dass die Herren Landwirthe, wenn sie einmal die Trockenfütterung in Anwendung brächten und dabei gut rechneten, bald zu der Einsicht kommen würden, dass Trockenfütterung für sie rentabler sei.

Entgegen diesem Ergebniss wird in (Zeitschr. f. die landw. Vereine im Grossherz. Hessen 1872. 118) mitgetheilt, dass sich der Milchertrag

---

1) Deutsche landw. Ztg. 1872. No. 28.

im Mittel von 8 Kühen bei Trockenfütterung im Jahre 1870 pr. Tag und Kopf zu 1,27 Mass, bei Grünfütterung im Jahre 1871 dahingegen zu 3,42 pr. Tag und Kopf herausstellte. Wenn auch ein erheblicher Theil dieses Unterschiedes nach dem Verf. dem verschiedenen Trächtigkeitsgrade der Kühe, sowie der knappen Fütterung von 1870 zugeschrieben werden muss, so wird doch immerhin ein grosser Theil noch auf Rechnung der Grünfütterung gesetzt werden dürfen.

Fütterungsversuche mit dem auf dem Versuchsrieselfelde bei Berlin gewonnenen Grünfutter.

Ebenso wie in den Versuchen von Werner wurde auch nach dem Bericht von Gerlach[1]) bei Fütterung des von dem Versuchsrieselfelde bei Berlin gewonnenen Grünfutters eine Steigerung des Milchquantums beobachtet und zwar bei 30 Kühen:

am ersten Tage um 6 Quart
„ zweiten „ „ 12 „
„ dritten „ „ 25 „
„ vierten „ „ 21 „

Ausserdem war die Qualität der Milch eine bessere; sie enthielt im Mittel:

	Trockensubstanz	Fett	Albumin, Zucker, Salze
1. Bei Trockenfütterung vor Verabreichung des Grünfutters . .	13,3 pCt.	3,08 pCt.	10,25 pCt.
2. Nach Verabreichung des Grünfutters	14,08 „	3,33 „	10,75 „

Dieser Versuch zeigt, dass das unter Berieselung mit Kloakenstoffen gewachsene Grünfutter nicht nur verwerthbar und ohne nachtheilige Folgen ist, sondern auch als ein gutes und nahrhaftes Futter bezeichnet werden muss.

VIII. Milchproduction.

Physiologische Chemie der Milch.

In einer ausführlichen Abhandlung, betitelt: Beiträge zur physiologischen Chemie der Milch, bringt Fr. Soxhlet[2]) Beweise bei für die zuerst von Scherer[3]), später von Lieberkühn[4]) und Rollett[5]) ausgesprochene Ansicht, dass das Caseïn der Milch identisch sei mit der durch Behandeln des Hühner- und Serumeiweisses mit Kalilauge entstandenen Eiweissverbindung, nämlich dem Kalialbuminat. Verf. stellte sich zu diesem Zweck Kalialbuminatlösung dar und prüfte deren Verhalten gegen Säuren und phosphorsaure Alkalien. Hoppe[6]) hat nämlich gegen die Identität des Caseïns mit Kalialbuminat geltend gemacht, dass die Milch stets sauer reagire und Kalialbuminat-Lösungen beim Neutralisiren mit einer Säure gefällt werden. Wenngleich dieser Einwand durch die Untersuchungen von Rollett widerlegt sind, indem er unter der Annahme Lehmann's, die sauere Reaction der Milch könne von saueren phosphorsauren Salzen herrühren, nachwies, dass die Anwesenheit der phosphorsauren Alkalien in

[1]) Landw. Centr.-Bl. 1872. **1.** 312.
[2]) Journ. f. pract. Chemie 1872. **114.** 1.
[3]) Ann. d. Chem. u. Pharm. **40.** 19.
[4]) Pogg. Ann. **86.** 117.
[5]) Wien. Acad. Ber. 1860. **39.** 547.
[6]) Virchow's Arch. **17.** 418.

einer Kalialbuminatlösung die Fällung des Eiweisskörpers durch Säuren verhindere, so hat doch Verf. letztere Versuche wieder aufgenommen in der Weise, dass er die Mengenverhältnisse der dabei zur Wirkung kommenden Salze und Säuren bestimmte. Auf diese Weise findet er, dass zur Fällung einer Kalialbuminatlösung verhältnissmässig weit mehr saueres Alkaliphosphat nothwendig ist als eine äquivalente Menge freie Schwefelsäure. Dieses rührt daher, dass das sauere Phosphat mit dem Kali des Kalialbuminats ein neutrales Salz bildet, welches letztere das Kalialbuminat in Lösung zu halten im Stande ist, und erst ein grosser Ueberschuss des saueren Phosphats nothwendig ist, um die Fällung zu bewirken. Es genügt 1 Mol. neutralen Phosphats (M_2 H PO_4) auf 32 Mol. saueren Phosphats (M H_2 PO_4), um die Fällung des Eiweisskörpers aus Kalialbuminat zu verhindern. Wie das neutrale Alkaliphosphat verhält sich auch das neutrale Magnesia-Phosphat (Mg_2, H PO_4) und ferner das basische Alkali-Phosphat.

Lösungen von saueren und neutralen Alkaliphosphaten reagiren nun sowohl sauer als alkalisch, sie röthen blaues und bläuen rothes Lackmuspapier.

Dasselbe ist bei der frischen Milch der Fall. In 40 Fällen fand Verf. dieselbe sowohl sauer als alkalisch reagirend. Diese amphotere Reaction, welche auch bei anderen thierischen Flüssigkeiten wie dem Harn beobachtet ist, erklärt die verschiedenen Angaben über die Reaction der Milch in der Literatur und kann nur herrühren von der gleichzeitigen Gegenwart eines saueren und neutralen Alkaliphosphats. Daraus aber erklärt sich auch, dass das Caseïn, wenn man es als Kalialbuminat auffasst, trotz sauerer Reaction der Milch in derselben gelösst sein kann.

Mit eben so viel Glück bekämpft Verf. die sonstigen Einwendungen, welche gegen die Identität des Caseïns mit Kalialbuminat geltend gemacht sind — und bezüglich derer wir auf das Original verweisen — und zeigt, dass

1. das Caseïn sowohl wie das Kalialbuminat aus alkalischer Lösung durch Lab gefällt werden kann (siehe technologischen Theil).
2. dass die Filtration beider Körper durch Thonzellen von denselben Umständen beeinflusst wird;
3. dass zwar die Milch, nicht aber das Caseïn ebensowenig wie das Albuminat durch kohlensaures Natron gefällt wird;
4. dass beide Körper unter sonst gleichen Verhältnissen unter Bildung von Schwefelalkali zersetzt werden.

Wenn somit der Annahme, dass die beiden Eiweisskörper identisch sind, nichts entgegensteht, so wird sich die Frage nach Verf. doch erst endgültig entscheiden lassen, wenn die Constitution der Eiweisskörper überhaupt erforscht sein wird.

Gegen diese Ausführungen Soxhlet's hat W. Heintz[1]) einige Einwendungen gemacht (siehe auch technolog. Theil) und gefunden, dass bezüglich der amphoteren Reaction des saueren und neutralen phosphorsauren Natrons für Rothfärbung des blauen und Blaufärbung des rothen Papiers richtiger Violettfärbung des Papiers gesetzt werden muss.

---

[1]) Virchow's Arch. 1872. Neue Folge **6**. 374.

Ed. Matthieu und D. Urbain[1]) beschäftigen sich mit der Frage über die Gerinnbarkeit der Milch und stellen diese in Vergleich mit der Muskelstarre. Sie constatiren, dass die Milch pr. Deciliter constant 0,2—0,4 CC. Sauerstoff und 4—18 CC. Kohlensäure enthält, welche Mengen sich unter Absorption von Sauerstoff beim Stehen der Milch vermehren. Es vollzieht sich eine Oxydation und müsste, falls diese das Gerinnen der Milch bewirke, bei Abwesenheit des Sauerstoffs im luftleeren Raum die Gerinnung nicht erfolgen. Wurden nun Milch, Muskeln und kleine Thiere in einen luftleeren Raum gebracht, so wurde die Gerinnung bei niederen Temperaturen zwar verzögert, aber sie trat ein und es hatte sich Milchsäure gebildet. Letztere bildete sich auch unter gleichen Verhältnissen aus Traubenzucker, dem etwas Caseïn oder Penicillium zugesetzt war. In beiden Fällen entwickelte sich neben Kohlensäure Wasserstoffgas. Es blieb somit nur die Bildung der Milchsäure zur Erklärung der Gerinnung übrig und haben Verf. durch mehrere Versuche festgestellt, dass sich in dem von selbst geronnenen Caseïn stets Milchsäure vorfindet.

Den gegen diese Ansicht gemachten Einwand, dass auch alkalisch gemachte Milch durch Labmagen zum Gerinnen gebracht werden kann, zu widerlegen, würden Verf. sich nicht bemüht haben, wenn ihnen vorstehende Beobachtung von Soxhlet, die amphotere Reaction der Milch, bekannt gewesen wäre.

Zusammensetzung der Milch aus den beiden Brüsten einer Frau.

Ueber die verschiedene Zusammensetzung der Milch aus den beiden Brüsten einer und derselben Frau hat Louis Jourdat[2]) beobachtet, dass die rechte Brust bedeutend stärker entwickelt war, als die linke, und das Kind erstere auffallend bevorzugte. Die Milch der beiden Brüste zeigte sich schon beim äusseren Anblick sehr verschieden, und ergab die Untersuchung folgende Resultate:

1. Die Zusammensetzung der Milch für beide Brüste derselben Frau ist sehr schwankend; eine augenblickliche Ermüdung, eine geringe Aenderung in der Diät genügt, um diese Variation in der Zusammensetzung hervorzurufen. Die Milchtrockensubstanz schwankte zwischen 10,10—13,70 pCt., die dichte zwischen 0,980 und 1,031.
2. Die rechte Brust lieferte ungefähr ein doppeltes Quantum Milch von dem der linken Brust; erstere Milch war ausserdem zu derselben Zeit viel reicher an fixen Substanzen, an Butter, Fett und stickstoffhaltigen Bestandtheilen, während der Gehalt an löslichen Stoffen (Lactose und Salzen) ein fast gleicher war. Es wurden folgende Verhältnisszahlen gefunden:

	Minimum			Maximum		
	rechte Brust		linke Brust	rechte Brust		linke Brust
Fixe Substanzen .	1.20	:	1	1,74	:	1
Butterfett	1,50	:	1	9,00	:	1
Caseïn und Albumin		—		1,90	:	1

Anm. Die vom Verf. beigebrachten Resultate lassen sich schwer mit den neuesten Ansichten über die Milchbildung, wonach die Milch nichts weiter als

---

[1]) Compt. rendus 1872. **75**. 1482.
[2]) Comp. rend. 1870. **71**. 87.

eine Degeneration der Milchdrüse ist, zusammenreimen; wenigstens ist es sehr auffallend, dass bei einer und derselben Frau die Milch der beiden Brüste eine so auffallende qualitativ verschiedene Zusammensetzung hat.

Veränderungen in der Zusammensetzung der Frauenmilch bei unzureichender Ernährung.

Während der Belagerung von Paris, Winter 1870/71, hat E. Decaisne[1]) Beobachtungen über den Einfluss schlechter Ernährung auf die Zusammensetzung der Frauenmilch angestellt und kommt dabei zu folgenden Schlussfolgerungen:

1. Die Wirkungen einer ungenügenden Ernährung auf die Zusammensetzung der Frauenmilch haben die grösste Analogie mit den bei Thieren beobachteten[2]).
2. Die Wirkungen sind verschieden je nach der Constitution, dem Alter etc. der Frauen.
3. Die ungenügende Ernährung führt unter schwankenden Verhältnissen eine Verminderung des Fettes, Caseïns, Zuckers und der Salze herbei, während das Albumin im allgemeinen eine Steigerung erfährt.
4. In ungefähr 3/4 der Fälle stand das Albumin im umgekehrten Verhältniss zum Caseïn.
5. Die Veränderung in der Zusammensetzung der Milch trat bei hinreichender Ernährung deutlich nach 4—5 Tagen hervor.

Verf. führt drei Fälle auf, in denen er zuerst die Milch der sehr kärglich ernährten Frauen untersuchte, dann diesen eine reichlichere und hinreichende Nahrung zukommen liess und nach 4—5 Tagen abermals die Milch auf ihre Zusammensetzung prüfte und pr. 100 Theile Milch fand:

		Fett	Caseïn	Albumin	Zucker	Salze
I. Fall:	Aermliche Nahrung, Proben am 3. December	3,10	0,24	2,20	6,25	0,20
„	Reichliche Nahrung, Proben 4.—9. Dec., am 9. Dec. .	4,16	1,05	1,15	7,12	0,30
II. Fall:	Aermliche Nahrung, Proben 12. Dec.	2,90	0,18	1,95	6,05	0,16
„	Reichliche Nahrung vom 15.—19. Dec., 19. Dec. .	5,12	1,15	0,95	7,05	0,25
III. Fall:	Aermliche Nahrung, Proben 21. Dec.	2,95	0,31	2,35	5,90	0,25
„	Reichliche Nahrung vom 26.—30. Dec., 30. Dec. .	4,10	1,90	1,75	5,95	0,31

Anm. Leider fehlen Angaben über den Wassergehalt der Milch, um zu berechnen, ob diese grossen Differenzen im procentischen Gehalt der einzelnen Bestandtheile, besonders des Fettes, auch für Milch von gleicher Trockensubstanz statthaben.

---

[1]) Compt. rend. 1871. **73**. 119.

[2]) Verf. beruft sich hier auf Untersuchungen von Dumas, Payen und Boussingault, scheint aber die in Deutschland über diese Frage angestellten Versuche nicht zu kennen, welche sich schwer mit seinen Schlussfolgerungen vereinigen lassen.

Zusammensetzung der Milch rinderpestkranker Kühe.

Die Milch von rinderpestkranken Kühen war nach Husson[1]) pr. 1000 Thle. folgendermassen zusammengesetzt:

	Fett	Zucker	Caseïn	Albumin	Salze
A. Milch gesunder Kühe . .	16,96	33,90	—	—	—
B. Milch wenig kranker Kühe	14,93	31,40	50,25	20,60	18,50
C. Milch sehr kranker Kühe .	12,60	16,45	—	—	—
Normale Kuhmilch nach Verf.	30	50	34	6	7

Secrete der Milchdrüsen.

Secrete der Milchdrüsen von Rindern untersuchte Th. Dietrich[2]). Von den 2 untersuchten Secreten war No. 1 dem Euter einer Kuh entnommen, welche voraussichtlich in 5—6 Wochen zum 1. Mal kalben sollte, No. 2 dem Euter eines noch nicht trächtigen Rindes. No. 1 verhielt sich wie concentr. Colostrum und reagirte stark alkalisch, No. 2 wie eine dünne Milch mit sehr schwacher alkalischer Reaction. Beide Secrete zeigten unter dem Microscop jene rundlichen, gelblichen (Colostrum-) Körperchen, welche man als noch unzerfallene Epithelial-Zellen der Drüsenbläschen des Euters ansieht. Die chemische Untersuchung ergab:

	No. 1	No. 2
Wasser	72,1 pCt.	92,7 pCt.
Trockensubstanz	27,9 „	7,3 „
	100,0 „	100,0 „
Specifisches Gewicht . . .	1,0719	1,0228
Stickstoff	3,975 pCt.	0,470 pCt.
Proteïn	24,84 „	2,90 „
Fett	0,93 „	1,41 „

Ferment der Milchdrüse.

Döhnhardt[3]) hat durch Extraction der Milchdrüsensubstanz mit Glycerin ein Ferment gewonnen, welches leicht löslich in Wasser einen äusserst feinflockigen, sich schwer zu Boden senkenden Körper darstellt und die Eigenschaft besitzt, Albumin in Caseïn umzuwandeln. Verf. glaubt daher die physiologische Caseïnbildung in der Milch als einen fermentativen Spaltungsprocess hinstellen zu können.

Ernährungsvorgänge des Milch producirenden Thieres.

Ueber die Ernährungsvorgänge des Milch producirenden Thieres hat F. Stohmann[4]) weitere Versuche in Verbindung mit R. Frühling und A. Rost ausgeführt, die sich über Ernährung bei stickstoffarmem Futter erstrecken.

Als Versuchsthiere dienten Ziegen, die einmal reines Wiesenheu und ferner dieses unter Zusatz von Stärkemehl, Zucker und Fett erhielten. Da wir in nachstehender Mittheilung die Versuche über denselben Gegenstand, welche als Wiederholung dieser und der bereits früher mitgetheilten[5]) Versuche dienen, ausführlicher besprechen werden, so geben wir die Resultate dieser Versuchsreihe in kurzen Abrissen.

[1]) Compt. rend. 1871. **73.** 1339.
[2]) Mittheil. d. landw. Centr.-Vereins f. d. Reg.-Bez. Cassel 1872, 53.
[3]) Pflüger's Arch. f. Physiologie 1870, 586.
[4]) Zeitschr. f. Biologie 1870. 204
[5]) Vergl. d. Jahresbericht 1868/69. 638.

I. Ausnutzung des Futters:

Vom Wiesenheu mit und ohne Zusatz wurden in Procenten der verzehrten Futterbestandtheile verdaut:

Ziege I.

Futter und dessen Menge pr. Tag		Eiweiss	Rohfaser	Fett	N-freie Stoffe	N-freie Stoffe + Fett	Mineralstoffe
Wiesenheu allein (1500 Grm.)	I. Per.	60	62	44	64	63	33
desgl. „ (1500 „)	II. „	57	55	43	61	59	33
desgl. „ (1500 „) Neue Sorte	III. „	56	61	49	60	59	36
Wiesenheu (1300 Grm.) + Stärkemehl (200 Grm.)		54	58	39	68	66	31
desgl. (1450 „) + Mohnöl (50 Grm.)		56	58	70	60	62	33
desgl. (1300 „) + Zucker (200 Grm.)		48	52	50	67	66	31
Ziege II.							
Wiesenheu (1500 Grm.)	I. Per.	54	60	43	62	61	27
desgl. (1500 „)	II. „	57	55	43	63	61	37
desgl. (1500 „) Neue Sorte	III. „	55	56	46	57	56	33
Wiesenheu (1300 „) + Stärkemehl (200 Grm.)		46	49	39	68	66	31
desgl. (1450 „) + Mohnöl (50 Grm.)		57	53	68	58	59	31
desgl. (1300 „) + Zucker (200 Grm.)		53	50	50	69	68	33

Stärkemehl und Zucker war, wie sich aus der mikroskopischen und chemischen Untersuchung des Kothes ergab, vollständig verdaut worden, während aus dem grossen procentischen sowohl wie absoluten Gehalt des Kothes an Fett geschlossen werden musste, dass ein Theil des letzteren sich der Verdauung entzogen hatte. Wie im übrigen die Ausnutzung der Nährbestandtheile des Wiesenheu's durch die Zugabe von Stärkemehl, Zucker und Oel beeinflusst ist, ergiebt sich aus den Zahlen selbst. In einem II. Capitel bespricht Stohmann den Umsatz der Eiweissstoffe; wir verweisen dieserhalb auf die nächstfolgende Mittheilung und gehen über zu:

III. Einfluss des Futters auf die Milchproduction. Die procentische Zusammensetzung der Milch ist in folgender Tabelle enthalten:

	Ziege I.					Ziege II.				
	Trocken-substanz	Fett	Eiweiss	Zucker	Salze	Trocken-substanz	Fett	Eiweiss	Zucker	Salze
1. Wiesenheu.										
Minimum	11,24	3,57	2,31	4,39	—	10,55	2,61	2,75	4,26	—
Maximum	11,67	3,99	2,44	4,73	—	11,28	3,31	2,88	4,53	—
Mittel	11,47	3,77	2,38	4,56	0,76	11,03	3,00	2,79	4,38	0,85
2. Heu — Stärkemehl.										
Minimum	11,26	3,21	2,44	4,65	—	10,33	2,26	2,88	4,37	—
Maximum	11,43	3,53	2,56	4,76	—	10,94	2,59	3,00	4,50	—
Mittel	11,29	3,36	2,47	4,70	0,75	10,64	2,46	2,96	4,40	0,81

	Ziege I.					Ziege II.				
	Trocken-substanz	Fett	Eiweiss	Zucker	Salze	Trocken-substanz	Fett	Eiweiss	Zucker	Salze
	3. Heu — Oel.									
Minimum	11,73	3,73	2,63	4,47	—	11,27	3,10	3,06	4,10	—
Maximum	12,44	4,11	3,00	4,57	—	11,76	3,33	3,13	4,30	—
Mittel	12,03	3,96	2,75	4,51	0,81	11,43	3,18	3,10	4,19	0,90
	4. Heu.									
Minimum	13,50	4,97	3,00	4,37	—	11,94	3,29	3,06	4,23	—
Maximum	13,91	5,75	3,13	4,86	—	12,42	3,84	3,44	4,81	—
Mittel	13,76	5,23	3,08	4,59	0,87	12,24	3,61	3,27	4,51	0,87
	5. Heu — Zucker.									
Minimum	13,08	4,08	3,06	4,36	—	11,12	2,23	3,38	4,44	—
Maximum	14,10	5,17	3,38	4,81	—	11,56	2,70	3,56	4,86	—
Mittel	13,34	4,60	3,27	4,54	0,92	11,39	2,47	3,46	4,60	0,86
	6. Heu.									
Minimum	14,28	5,20	3,44	3,90	—	12,69	3,39	3,63	4,08	—
Maximum	14,80	6,43	3,75	4,81	—	13,39	4,37	3,81	4,78	—
Mittel	14,65	5,61	3,65	4,48	0,91	12,96	3,84	3,71	4,52	0,89

Der Gehalt der Milch an Trockensubstanz etc. steigt stetig und in dem Masse wie die Production an Milch abnimmt; diese Steigerung wird nicht durch den grösseren oder geringeren Eiweissgehalt des Futters beeinflusst, sondern ist lediglich eine Function der Zeit, welche seit dem Eintritt der Lactationsperiode verflossen ist [1]).

Durch Zufütterung von Stärkemehl und Zucker ist der Fettgehalt der Milch gesunken; ein Einfluss des Futterfettes ist nicht nachweisbar. Denn wenn auch bei Fettfütterung eine fettreichere Milch erzielt wurde, als in der Stärkemehlperiode, so ist doch der Fettgehalt in der darauf folgenden Periode, bei Ernährung mit blossem Heu, beträchtlich höher, als während der Fettwoche. Dagegen stimmen die Schwankungen des Fettgehaltes vollständig mit den Schwankungen des Stickstoffgehaltes der Nahrung. Es scheint demnach, dass bei einem verhältnissmässig stickstoffarmen Futter schon geringere Vermehrungen oder Verminderungen des Eiweissgehaltes des Futters entsprechende Vermehrungen oder Verminderungen des Fettgehaltes der Milch hervorbringen können, während bei einem stickstoffreichen Futter diese Beziehung nicht hervortritt.

Mit diesen Resultaten steht Verf. im Widerspruch mit G. Kühn [2]), welcher eine constante Zusammensetzung der Milch bei verschiedener Ernährung annimmt. Auch der von G. Kühn gezogenen Schlussfolgerung,

---

[1]) Dieses Resultat stimmt mit dem früher erhaltenen überein. (Vergl. Jahresbericht 1868/69, 638.

[2]) Diesen Jahresber. 1868/69, 577.

dass das Verhältniss zwischen Butter- und Proteïnsubstanzen sich mit der Entfernung vom Tage des Kalbens in der Weise verändert, dass die Milchproteïnstoffe gegenüber der Butter sich allmälig vermehren, glaubt Verf. entgegen treten zu müssen.

Weiterhin zeigt Verf., dass die aus dem Eiweissumsatz berechnete Fettmenge in allen Fällen hinreicht, das in der Milch ausgeschiedene Fett zu decken.

Vorstehende Versuche hat F. Stohmann [1]) in Verbindung mit A. Rost, R. Frühling, O. Claus, P. Petersen und v. Seebach im Jahre 1869 fortgesetzt und ergänzt. Der Zweck derselben war: Bei einem verschieden zusammengesetzten Futter den Einfluss des Mischungsverhältnisses der Nährstoffe auf den Grad der Verdaulichkeit des Futters, auf die Grösse der Milchsecretion, auf die Zusammensetzung der Milch und endlich auf die Veränderungen in der Beschaffenheit des Körpers zu erforschen.

Der Plan ging dahin, der einen Ziege im Anfange ein ihrer Fresslust angemessenes Quantum Futter, aber mit wenig Eiweiss zu reichen, letzteres allmälig zu vermehren bis zu einem möglichst eiweissreichen Gehalt, dann dasselbe Thier wieder auf eiweissarme Nahrung zurückzubringen. Die zweite Ziege sollte von Anfang an das an Eiweiss sehr reiche Futter bekommen, auf diesem Futter längere Zeit erhalten werden, um dann nach Abzug des eiweissreichen Bestandtheils und unter Zusatz von N.-freien Nährstoffen auf eine an Eiweiss ärmere Ernährung gebracht zu werden. Schliesslich sollten beide Thiere wieder ein gleiches aber eiweissarmes Futter erhalten.

Die Resultate dieser Versuche sind in 3 Abschnitten mitgetheilt, aus denen wir hier nur die wichtigsten Punkte hervorheben können.

a. Ausnutzung des Futters.

1. Futter mit allmälig gesteigertem Eiweisgehalt.

Diese Versuchsreihe umfasst die Zeit vom 4. April bis zum 11. Sept. und zerfällt in 10 verschiedene Perioden. Die Steigerung des Eiweissgehalts wurde durch Leinmehl bewirkt. Der tägliche Futterconsum [2]) und die Production an Koth nebst deren procentischem Gehalt an Trockensubstanz, ferner Lebendgewicht und procentische Ausnutzung des Futters in den einzelnen Perioden giebt im Durchschnitt folgende Tabelle:

---

[1]) Biologische Studien von F. Stohmann. Braunschweig 1873. Einzelne Ergebnisse dieser Versuche sind mitgetheilt: Zeitschr. d. landw. Ver. der Prov. Sachsen 1870, 69. Landw. Versuchsst. 1871, **13**. 29.

[2]) Von dem vorgelegten Heu liessen die Thiere mehr oder minder grosse Reste, die hier nicht mit aufgeführt sind. Ausser Heu und Leinmehl verzehrten die Thiere 9,37—24,50 Liter Wasser pr. Periode.

Ziege I. a u. b / Datum	Lebendgewicht Kilogr.	Futterconsum pr. Tag: Heu Grm.	Futterconsum pr. Tag: Leinmehl Grm.	Trockensubstanz desselben: Heu pCt.	Trockensubstanz desselben: Leinmehl pCt.	Kothproduction: während der Periode Grm.	Kothproduction: Trockensubstanz pCt.	Procentische Ausnutzung: Trockensubstanz pCt.	Procentische Ausnutzung: Eiweiss pCt.	Procentische Ausnutzung: Fett pCt.	Procentische Ausnutzung: N.-freie Stoffe pCt.	Procentische Ausnutzung: Holzfaser pCt.
18.—24. April	21,31	1000	100	84,91	87,90	5518	46,99	57,8	67,3	45,8	62,4	52,9
30. Apr.—4. Mai	22,74	1250	150	87,97	88,19	5706	66,35	58,1	67,9	47,0	61,4	53,6
23.—29. Mai	33,48	1500	100	88,39	87,81	7993	47,69	60,2	67,0	44,4	63,5	58,9
6.—12. Juni	32,90	1450	150	88,25	88,25	8264	46,35	61,0	67,7	46,4	64,6	59,0
20.—26. Juni	32,52	1400	200	86,62	86,91	8029	45,91	61,9	68,6	45,4	65,7	61,4
4.—10. Juli	34,03	1350	250	90,56	87,47	7643	46,60	64,6	71,3	49,4	68,4	62,5
25.—31. Juli	34,34	1250	350	90,31	88,69	7824	43,69	65,9	72,6	54,9	69,8	63,2
8.—14. Aug.	34,35	1100	500	87,00	88,50	8946	41,10	62,4	73,1	59,7	66,4	55,7
22.—28. Aug.	34,40	950	650	86,56	87,05	8540	39,86	64,7	75,0	60,1	69,6	56,6
5.—11. Sept.	44,47	800	800	88,85	87,94	8423	39,16	66,7	76,3	68,4	72,5	55,4

Pr. Tag und 1 Kilo Lebendgewicht wurden assimilirt in Grm.

	1. Periode	2. Per.	3. Per.	4. Per.	5. Per.	6. Per.	7. Per.	8. Per.	9. Per.	10. Per.	
Eiweis . . .	3,66	4,84	3,38	3,80	4,09	4,44	4,95	5,65	6,45	7,42	Grm.
Stickstofffreie Stoffe . . .	18,91	23,35	19,83	20,58	20,76	21,22	20,88	18,46	18,31	18,77	„

b. Lange fortgesetzte Ernährung mit eiweissreichstem Futter.

Diese Versuche sollten nachweisen, wie sich ein und dasselbe Thier in Bezug auf sein Verdauungsvermögen verhält, wie weit der Verdauungsprocess von Zufälligkeiten beeinflusst wird und wie gross evt. unter gleichbleibenden Verhältnissen die Schwankungen in der Ausnutzung seien. Es wurde zu dem Behuf ein 2. Thier neben dem ersten aufgestellt und vom 4. April bis 10. Juli mit einem Futter von 700 Grm. Heu und 800 Grm. Leinmehl ernährt. Die bezüglichen Daten sind in folgender Tabelle zusammengestellt:

Datum	Zahl d. Beobachtungstage Tage	Lebendgewicht Kilo	Futterconsum [1]) pr. Periode mit: Heu Grm.	Futterconsum pr. Periode mit: Leinmehl Grm.	Futterconsum pr. Periode mit: Trockensubstanz Grm.	Futterconsum pr. Periode mit: Eiweiss Grm.	Kothproduction pr. Periode mit: Menge frisch Grm.	Kothproduction pr. Periode mit: Trockensubstanz Grm.	Kothproduction pr. Periode mit: Eiweiss Grm.	Verdaut: Eiweiss Grm.	Verdaut: Eiweiss pCt.	Verdaut: Trockensubstanz pCt.
18.—24. April	7	27.39	4900	5600	8961	2236	7448	3222	481	1755	78,5	64,0
30. Apr.—4. Mai	5	27,80	3500	4000	6607	1634	5413	2394	375	1259	77,1	63,8
23.—29. Mai	7	28,52	4900	5600	9248	2282	6397	3107	475	1807	79,2	66,4
6.—12. Juni	7	28,79	4900	5600	9266	2291	7060	3323	513	1778	77,6	64,1
13.—19. Juni	7	28,34	4900	5600	9241	2289	6985	3247	500	1789	78,2	64,9
20.—26. Juni	7	28.32	4900	5600	9111	2255	7489	3403	513	1742	77,3	62,6
27. Juni—3. Juli	7	28,53	4900	5600	9112	2266	6942	3263	506	1760	77,7	64,2
4.—10. Juli	7	28,99	4900	5600	9335	2286	6789	3181	506	1780	77,9	65,9

Pr. Tag und 1 Kilo Lebendgewicht wurden im Durchschnitt der ganzen Periode assimilirt 8,93 Grm. Eiweiss und 19,34 Grm. stickstofffreie Stoffe.

---

[1]) Der Wasserconsum betrug zwischen 14,37—21,67 Liter pr. Periode.

c. Ernährung mit eiweissreichem Futter unter Zusatz von Kohlehydraten.

Als Kohlehydrate wurden Stärkemehl, arabisches Gummi und Rohrzucker verwendet in Mengen mit annähernd gleicher Trockensubstanz. Eine Gabe von 400 Grm. Stärkemehl hatte Durchfall zur Folge, wesshalb dieselbe auf 200 Grm. ermässigt wurde. Ebenso musste ein 4. Versuch statt dieser Kohlehydrate 190 Grm. Mohnöl beizufüttern aufgegeben werden, weil selbst bei Herabsetzung dieser Menge auf 150 Grm. Verstopfung eintrat.

Die Ergebnisse dieser Versuchsreihe geben folgende Zahlen:

Datum	Lebendgewicht	Futterconsum pr. Tag			Wasser	Kothproduction:	
		Heu	Leinmehl			Menge pr. Woche	mit Trockensubstanz
	Kilo	Grm.	Grm.	Grm.	Liter	Grm.	%
25.—31. Juli	29,99	900	400	Stärkemehl 200	23,00	7697	44,01
8.—14. Aug.	29,88	900	400	Gummi 200	23,05	10023	35,11
22.—28. „	30,87	900	400	Rohrzucker 175	20,60	7155	49,87

Fütterungs-Periode:	Procentische Ausnutzung des Futters:						pr. Tag assimilirt:			pr. Tag u. 1 Kilo Lebendgewicht assimilirt	
	Trocken-Substanz	Eiweiss	Fett	Stickstoff-freie Stoffe	Holzfaser	Asche	Eiweiss	N.-freie Stoffe + Fett	Holzfaser	Eiweiss	N.-freie Stoffe
	%	%	%	%	%	%	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
Stärkemehl	63,9	67,1	53,2	72,9	50,1	30,3	146	552	125	4,87	22,57
Gummi . .	61,6	67,3	52,9	68,6	52,9	35,0	148	505	118	4,95	20,85
Zucker . .	60,9	66,2	43,5	69,9	43,5	28,9	140	515	108	4,54	20,18

d. Uebergang von eiweissreicher zu eiweissarmer Fütterung.

Ziege 1b, welche durch 800 Grm. Heu und 800 Grm. Leinmehl pr. Tag auf eine sehr eiweissreiche Ernährung gebracht war, erhielt vom letzten Versuchstage an plötzlich 1600 Grm. Heu, um den Einfluss einer derartigen gewaltsamen Veränderung in der Ernährung zu studiren. Zunächst stellte sich heraus, dass erst am 7. Tage die Reste der Samenschalen vom Leinmehl im Koth verschwanden. Die Kothmenge mit Gehalt an Trockensubstanz und Stickstoff stellte sich wie folgt:

Durchschnitt bei Fütterung von 800 Grm. Heu u. 800 Grm. Leinmehl	Kothmenge Grm.	Trockensubstanz pCt.	Trockensubstanz Grm.	Stickstoff Grm.	Stickstoff pCt.	Abnahme des Stickst. in pCt.
Grm. Leinmehl . .	1203	39,16	471	12,76	2,71	100
Heufütterung 1. Tag	832	41,55	346	9,00	2,60	96
„ 2. „	939	44,78	421	8,88	2,11	77
„ 3. „	1270	42,15	535	10,22	1,91	70
„ 4. „	1235	43,69	540	9,72	1,80	66
„ 5. „	1372	40,97	562	9,67	1,72	63
„ 6. „	1287	44,50	573	10,31	1,80	66
„ 7. „	1230	42,75	526	9,31	1,77	65

e. Ernährung mit eiweissarmen Futter-Wiesenheu.

In dieser Versuchsreihe erhielten Ziege I. und II. zweierlei Sorten Wiesenheu A. und B. in zwei 12—14tägigen Perioden, woran sich für Ziege II. durch Beigabe von 200 Grm. Stärkemehl und 200 Grm. Gummi pr. Tag eine Periode mit möglichst eiweissarmem Futter anschloss. Folgende Tabelle ergiebt das Ergebniss dieser Versuchsreihe:

Datum	Ziege	Lebendgewicht	Tägliches Futter		Kothproduction pr. Periode		Procentische Ausnutzung					
			Heu	Stärkemehl + Gummi	Menge	Trockensubstanz	Trockensubstanz	Eiweiss	Fett	N.-freie Stoffe	Holzfaser	Asche
		Kilo	Grm.	Grm.	Grm.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
19.—25. Sept.	I.	36,67	1600 A	—	8872	41,64	62,0	62,2	37,5	66,1	65,7	36,6
19.—25. „	II.	33,16	1500 A	—	6787	49,84	61,2	64,5	32,2	65,3	62,9	37,7
3.—9. Oct. . .	I.	36,54	1600 B	—	10599	35,63	58,3	57,7	65,9	60,7	51,0	59,7
3.—9. „ . .	II.	33,08	1500 B	—	8320	42,66	53,7	58,4	63,8	54,8	44,6	64,4
17.—23. Oct.	II.	30,12	1000 B	40	7237	35,49	55,7	32,6	63,7	65,9	9,9	55,5

In diesen Perioden wurden pr. Tag und 1 Kilo Lebendgewicht assimilirt:

	1. Periode Ziege I.	1. Per. Ziege II.	2. Per. Ziege I.	2. Per. Ziege II.	3. Per. Ziege II.
Eiweiss	2,56	2,59	2,03	1,93	0,60 Grm.
Stickstofffreie Stoffe	19,72	19,21	17,10	14,39	13,94 „

Aus diesen Versuchen zieht Stohmann folgende Schlussfolgerungen:

1. Das Verdauungsvermögen eines und desselben Thieres für gleiches Futter ist wenig schwankend, es kann unter normalen Verhältnissen als nahezu constant betrachtet werden.
2. Das Verdauungsvermögen verschiedener Individuen derselben Thierart ist in etwas aber nicht wesentlich verschieden.
3. Ein Futtermittel derselben Art, hier speciell Wiesenheu, aber verschiedenen Ursprungs, ist in sehr verschiedenem Grade verdaulich.
4. Eine wesentliche Verschiedenheit in der Ausnutzung des Wiesenheu's durch die verschiedenen Arten der Wiederkäuer, Ochs, Milchkuh, Schaf, Ziege hat nicht statt.

5. Zugabe grösserer Quantitäten leicht verdaulicher stickstofffreier Stoffe zum Heu bewirkt eine erheblich geringere Ausnutzung der Eiweissstoffe und der Rohfaser.
6. Mit dem Steigen des Stickstoffgehalts der Nahrung steigt der Stickstoff des Kothes. Es ergab sich nämlich bei Fütterung:

	1	2	3	4	5	6	7	8	
Heu	1500	1450	1400	1350	1250	1100	950	800	Grm.
Leinmehl	100	150	200	250	350	500	650	800	„
Stickstoff im Futter	1,96	2,11	2,23	2.35	2,62	3,04	3,43	3,81	pCt.
Stickstoff im Koth	1,64	1,75	1,85	1,91	2,11	2,17	2,44	2,71	„

7. Die Ausnutzung der Körper der Eiweissgruppe ist abhängig von dem Mischungsverhältniss der stickstofffreien und stickstoffhaltigen Stoffe des Futters. Dieses Verhältniss findet einen Ausdruck durch die Formel[1] $P' = \frac{P}{1 + 1/9 \times \frac{S}{P}}$, worin P die Menge des im Futter enthaltenen Eiweisses, P′ die Menge des verdaulichen Eiweisses und S die Summe der sämmtlichen stickstofffreien Stoffe des Futters mit Ausschluss der Rohfaser in Körnern, Samen etc. bedeutet.
8. Die Verdaulichkeit der Rohfaser des Wiesenheu's ist durch Beigabe von Leinmehl nicht wesentlich beeinflusst.
9. Die Ausnutzung der Rohfaser wird durch Zugabe von leicht verdaulichen Kohlehydraten auch in eiweissreichen Futtermischungen beträchtlich verringert.
10. Die Ausnutzung des Fettes steigt in einem aus Heu und Leinmehl bestehendem Futter in dem Masse, wie die Menge des Leinmehls vermehrt wird.
11. Leicht verdauliche Kohlehydrate verringern die Ausnutzung des Fettes.
12. Die Summe der verdauten stickstofffreien Bestandtheile des Futters ist annähernd der Menge der stickstofffreien Extractstoffe und des Fettes im Futter gleich,
13. Die mineralischen Bestandtheile des Leinmehls sind in höherem Grade verdaulich als die des Heu's.

II. Einfluss der Ernährung auf die Milchproduction

a. auf die Menge der producirten Milch.

Die Resultate dieser Beobachtungen fasst Verf. in folgenden Sätzen zusammen:

1. die Grösse der Milchproduction ist abhängig von der Individualität des Thieres, ist angeboren, anerzogen,
2. sie ist abhängig von der Lactationsperiode,

---

[1]) Diese bereits in Landw. Versuchsst. 1871, **13**, 30 gegebene Formel wurde von M. Märcker und G. Kühn als mangelhaft und nicht für alle Versuche richtige Zahlen liefernd, bezeichnet. Stohmann giebt zu (S. 64 u. 67), dass allerdings in einigen Fällen Abweichungen zwischen der wirklich verdauten und der nach dieser Formel als verdaulich berechneten Menge Eiweiss vorkommen, zeigt aber, dass die Uebereinstimmung in seinen Versuchen und denen anderer meistens sehr befriedigend ist.

3. von dem Futter und speciell von dem Eiweissgehalt desselben; bei ungenügenden Mengen von Eiweiss im Futter tritt schon in der ersten Zeit der Lactationsperiode die bedeutendste Abnahme der Secretion ein, die aber durch Vermehrung der Eiweissration bis auf grosse Höhe wieder gesteigert werden kann. (Dies wurde ebenso durch Versuche im Jahre 1870 mit Wiesenheu unter Zusatz von Kleber bestätigt [1]).
4. Die Ziege ist, während ihrer allerdings verhältnissmässig kurzen Lactationsperiode eine reichlichere Milchproductin als die Kuh, da auf gleiches Lebendgewicht bezogen gleiche Erträge an Milch von der Kuh wohl niemals geliefert werden.
5. Ein Futter, welches auf gleiches Lebendgewicht bezogen für ein grosses Thier zur reichlichen Milchproduction genügt, deckt den Bedarf des kleineren Thieres nicht, woraus folgt, dass eine gleiche Menge Lebendgewicht Ziege theurer zu erhalten ist, als ein gleiches Quantum Kuh.
6. Die Milchproduction wird beeinflusst durch die Menge des aufgenommenen und im Körper aufgespeicherten Wassers.

b. Die Zusammensetzung der Milch.

Für Ziege I.a war bei einem Futter von 1000 Grm. Heu und 100 Grm. Leinmehl die Milch an den einzelnen Tagen wie folgt zusammengesetzt:

Datum	Tägliche Milchmenge	Procentische Zusammensetzung:					pr. Tag producirte Menge:				
		Trocken-substanz	Eiweiss	Fett	Zucker	Salze	Trocken-substanz	Eiweiss	Fett	Zucker	Salze
	Grm.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	pCt.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.	Grm.
14. Apr.	1002	12,37	3,25	3,67	4,61	0,84	123,95	32,57	36,77	46,19	8,42
15. „	901	13,07	3,38	4,05	4,80	0,84	117,76	30,45	36,49	43,25	7,57
16. „	870	13,17	3,38	3,70	5,25	0,84	114,58	29,41	32,19	45,68	7,31
18. „	637	13,64	3,50	4,40	4,79	0,95	86,89	22,30	28,03	30,51	6,05
19. „	500	13,61	3,81	4,04	4,81	0,95	68,05	19,05	20,20	24,05	4,75
20. „	363	14,39	4,00	4,69	4,75	0,95	52,24	14,52	17,02	17,24	3,45
21. „	365	13,51	3,94	3,73	4,89	0,95	49,31	14,38	13,61	17,85	3,47
22. „	338	13,09	4,19	3,30	4,65	0,95	44,24	14,16	11,15	15,72	3,21
23. „	261	15,98	4,81	5,73	4,49	0,95	41,71	12,55	14,96	11,72	2,48
30. „	232	14,67	4,31	4,43	4,93	1,00	34,03	10,00	10,28	11,44	2,32
2. Mai	213	15,41	4,56	5,13	4,72	1,00	32,82	9,71	10,93	10,05	2,13
3. „	230	15,05	4,63	4,96	4,46	1,00	34,62	10,65	11,41	10,26	2,30
4. „	217	14,37	4,63	4,23	4,51	1,00	31,18	10,05	9,18	9,79	2,17

Die Milch differirt hiernach nicht nur von einem Tage zum anderen in ihrem Wassergehalt, sondern auch dem entsprechend in dem gegenseitigen Verhältniss von Eiweiss, Fett und Zucker. Der verschiedene Gehalt an Trockensubstanz wird vorwiegend beeinflusst durch die wechselnde

[1]) Zeitschr. d. landw. Ver. d. Prov. Sachsen 1871, 210.

Fettmenge derartig, dass eine Zu- resp. Abnahme der Trockensubstanz Andeutung auf hohen oder niederen Fettgehalt gewähren kann.

Während der Milchertrag vom 14. April bis 4. Mai im Verhältniss von 5:1 abnimmt, ist die Abnahme der Eiweissmenge wie 3:1, die des Fettes wie 4:1.

Ganz ähnliches sehen wir (nach folgender Tabelle) bei Ziege I.b auftreten, welche anfangs in ihrem Milchertrag wegen ungenügenden Futters sehr zurückging, später aber bei genügender und reichlicher Nahrung in der Milchproduction wieder zunahm.

Ziege I.b

Datum	Futter		Milchmenge	Procentische Zusammensetzung					Zusammensetzung der Trockensubstanz			
	Heu Grm.	Leinmehl Grm.	Grm.	Trockensubstanz pCt.	Eiweiss pCt.	Fett pCt.	Zucker pCt.	Asche pCt.	Eiweiss pCt.	Fett pCt.	Zucker pCt.	Asche pCt.
11/5.—14/5.	1500	100	1258	16,80	3,91	7.14	4,81	0,94	23,3	42,5	28,6	5,6
23/5.—29/5.	1500	100	1003	16,18	4.25	5.86	5,14	0,94	26,3	36,2	31,8	5,8
6/6.—12/6.	1450	150	786	15.91	4,60	5,49	4.80	1,03	28,9	34,5	30.2	6,5
20/6.—26/6.	1400	200	625	16,80	4.90	6,23	4,71	0,96	29.2	37,1	28.0	5,7
4/7.—10/7.	1350	250	890	14,96	4,30	5,11	4,46	1,09	28.8	34.2	29,8	7,3
25/7.—31/7.	1250	350	1203	13,77	4,19	4,17	4,54	0,87	30.4	30,3	33,0	6,3
8/8.—14/8.	1100	500	1252	14,05	3,85	4.48	4,84	0,90	27,4	31.9	34,4	6,4
22/8.—28/8.	950	650	1228	13,59	3,91	3.93	4,90	0,87	28,8	28,9	36,1	6,4
5/9.—11/9.	800	800	1427	13,64	3,93	4,22	4.57	0,92	28,8	30.9	33.5	6,7
19/9.—25/9.	1600 A.	—	1057	13.79	3,86	4.31	4,71	0.90	28,0	31,3	34.2	6.5
3/10.—9/10.	1600 B	—	643	14,04	4,01	4,37	4,73	0,93	28,6	31,1	33,7	6,6

Ziege II.

Datum	Heu Grm.	Leinmehl Grm.	Milchmenge Grm.	Trockensubstanz pCt.	Eiweiss pCt.	Fett pCt.	Zucker pCt.	Asche pCt.	Eiweiss pCt.	Fett pCt.	Zucker pCt.	Asche pCt.
14/4.—16/4.	700	800	1742	13,25	3,44	4,11	4,84	0,86	26,0	31,0	36,5	6,5
18/4.—24/4.	700	800	1493	13,39	3,63	3,88	4.96	0.84	27,1	29,0	37,0	6,3
30/4.—4/5.	700	800	1386	12,66	3,64	3,33	4,82	0.86	28.8	26.3	38.1	6,8
11/5.—14/5.	700	800	1574	12.19	3,71	3.13	4,51	0.85	30.4	25,7	37,0	7,0
23/5.—29/5.	700	800	1481	11,91	3.44	2.94	4,69	0,84	28.9	24.7	39,4	7,1
6/6.—12/6.	700	800	1492	11,98	3,67	2.98	4,50	0,85	30.6	24,9	37,6	7,1
20/6.—26/6.	700	800	1395	12.30	3,72	3,16	4.51	0,85	30,2	25,7	36,7	6,9
4/7.—10/7.	700	800	1294	12,21	3,63	3,11	4,65	0,83	29,7	25,5	38,1	6,8
25/7.—31/7.	900 + 400 Leinmehl	+ 200 Grm. Stärkemehl	1273	11,67	3,77	2,66	4,39	0,85	32,3	22,8	37,6	7,3
8/8.—14/8.	900 + 400 Leinmehl	+ 200 Grm. Gummi	1089	12,61	3,65	3,25	4,82	0,88	28.9	25,8	38,2	7,0
22/8.—28/8.	900 + 400 Leinmehl	+ 175 Grm. Zucker	976	12.15	3,87	2,68	4,68	0,92	31,9	22,1	38,5	7,6
19/9.—25/9.	1500 A.	—	627	13,63	4,26	4,07	4.43	0,93	31,3	29,9	32,5	6,8
3/10.—9/10.	1500 B.	—	519	14,11	4,34	4.23	4.60	0,93	30,8	30,0	32,6	6,6
17/10.—23/10.	—	200 Stärke 200 Gummi	358	12,80	4,46	2,29	5,09	0,96	34,8	17,9	39,8	7,5

Beim Vergleich der Milch von Ziege I.b mit der der beiden anderen fällt zunächst der höhere Fettgehalt der ersteren auf, er ist abhängig von der Individualität des Thieres. Der Fettgehalt ist aber ein in hohem Grade wechselnder, derartig, dass er — in den ersten Perioden der Lac-

tationszeit am reichlichsten — mit der Entfernung von der Zeit des Kalbens allmälig bis zu einer gewissen Grenze herabfällt, um bei dieser constant zu bleiben.

Die Abhängigkeit des Eiweissgehaltes von der Secretionsthätigkeit der Drüse macht sich in der Weise geltend, dass bei ungenügendem Futter der Eiweissgehalt in gleichem Sinne steigt wie die Quantität der Milch abnimmt, während umgekehrt bei genügender Nahrung und steigenden Milcherträgen der Eiweissgehalt sich verringert.

Auf den Zuckergehalt der Milch ist weder die Art der Ernährung noch die Thätigkeit der Drüse von irgend welchem Einfluss.

Durch eine reichliche Ernährung kann die Secretionsthätigkeit der Milchdrüse derartig gesteigert werden, dass sie in den späteren Perioden der Lactationszeit fast ebenso grosse Mengen von Milchbestandtheilen liefert wie im Anfange; ob aber eine solche Forcirung wirthschaftlich richtig ist, will Verf. nicht entscheiden.

Die Zusammensetzung der Milch von Ziege II. zeigt, dass die Milch im Beginn der Lactationsperiode in allen ihren Bestandtheilen reicher ist als kurze Zeit darauf; bald treten geringe Schwankungen auf, die in den einzelnen Perioden aber nicht grösser sind, als die, welche wir von einem Tage zum anderen beobachten können.

Im Anschluss hieran macht Verf. noch auf das Verhältniss von Phosphorsäure zum Stickstoff in der Milch aufmerksam und findet, dass im Mittel von 21 Bestimmungen auf 1 Thl. Phosphorsäure 1,92 Thle. Stickstoff kommen, ein Verhältniss, wie es bereits von W. Mayer für die Cerealien nachgewiesen ist.

Auch constatirt Verf., dass bei Ziege I.b vom 20.—26. Juni mit der Abnahme des Fettgehaltes der Milch eine Abnahme des Kalkgehaltes verbunden war.

III. Einfluss der Ernährung auf die Beschaffenheit des Körpers.

Nach einer eingehenden Besprechung der Fehler[1]), welche sich bei Berechnung des Ansatzes oder Verlustes an Körper-Fleisch herausstellen können und sich hier aus 4 Factoren, nämlich dem Stickstoffgehalt des Futters, Koths, Harnes und der Milch, zusammensetzen, giebt Verf. aus den Versuchen folgende Schlussfolgerungen:

1. Durch Vermehrung des Eiweisses der Nahrung steigert sich der Umsatz des Eiweisses im Körper.
2. Der zur Production von Körperbestandtheilen — Eiweissansatz und Eiweiss in der Milch — verwandte Stickstoff steigt und fällt mit der Vermehrung und der Verminderung des Eiweisses der Nahrung.

---

[1]) Verf. weist hierbei auf den Ammoniakverlust hin, den der Koth beim Trocknen erleidet und 0,009—0,055 pCt. Stickstoff des frischen Kothes betrug.

Das „Stickstoff-Deficit" (vergl. d. Jahresber. 1868/69, 561) erklärt Verf. nach den neueren Versuchen zu den glücklich überwundenen Irrthümern. Er findet (S. 148 u. s. w.) in der Phosphorsäure ein Mittel den Ansatz oder Verlust an Stickstoff zu controliren, weil Phosphorsäure und Stickstoff stets im Stoffwechsel zusammengehen.

3. Vermehrung des Eiweisses der Nahrung wirkt in erster Instanz auf die Production von Milcheiweiss, in weit geringerem Masse auf den Ansatz von Eiweiss. Zu diesen 3 Punkten mögen die folgenden Zahlen dienen:

Ziege I.b	Stickstoff resorbirt	Stickstoff im Harn	Sticktoff zur Production	Stickstoff (+) angesetzt oder abgegeben (—)
1600 Heu B.	11,86	—	4,66	+0,53
1600 „ A.	14,86	—	5,36	—1,21
1500 „ +100 Leinmehl	17,86	10,66	6,70	—0,19
1450 „ +150 „	20,00	12,70	6,80	+0,94
1400 „ +200 „	21,14	14,50	6,15	+1,28
1350 „ +250 „	24,14	14,42	9,23	+3,24
1250 „ +350 „	27,28	16,26	10,52	+2,43
1100 „ +500 „	31,00	18,87	11,63	+3,89
950 „ +600 „	35,43	22,89	12,04	+4,39
800 „ +800 „	41,43	27,79	12,86	+3,89

4. Der Ansatz und die Abgabe von Eiweiss sind abhängig von dem Zustand des Körpers. — Folgt auf ein eiweissreiches Futter ein eiweissarmes, so wird, wenn nicht Bedingungen vorhanden sind, welche Zersetzung des Körpereiweisses verhindern, eine Abgabe vom Eiweiss vom Körper erfolgen.
5. Der Umsatz des Eiweisses am Körper wird durch gesteigerten Wasserconsum vergrössert. — So stellte sich heraus

	Wasserconsum	Stickstoff im Harn
11. Mai	6150 Grm.	33,10 Grm.
12. „	3600 „	29,34 „
13. „	3650 „	28,69 „
14. „	3275 „	27,52 „

6. Ein Ansatz von Fett erfolgt, wenn neben grossen Mengen von Eiweiss grosse Mengen von leicht verdaulichen stickstofffreien Stoffen gegeben werden.

Versuche über den Einfluss der Ernährung auf die Milchproduction von M. Fleischer[1]).

Das Ziel dieser Untersuchung war die Beantwortung der Frage: Ob bei Fütterung mit sehr verschiedenen Futtermengen zugleich mit den Schwankungen des Ernährungszustandes die Qualität der Milch sich ändere? Die zu diesem Zweck mit 2 Simmenthaler Kühen aus gleichem Lactationsstadium angestellten Versuche zerfielen im wesentlichen in drei längere Perioden:

Periode I. (Vers. 1 u. 2): Reiche Ernährung im Anschluss an die starke vorhergegangene Fütterung.

Periode II.: Aermliche zur höchsten Milchproduction ungenügende Ernährung (Versuch 3 u. 4).

Hieran schlossen sich zwei kürzere Versuchsreihen, in welchen einmal durch Zufütterung von Oel (Per. III., Vers. 5 u. 6)

[1]) Journ. f. Landw. 1871, 371, u. 1872. 395.

der Fettgehalt des Futters, dann bei Kuh I. (Per. IV., Vers. 7) durch Bohnenschrot der Proteïngehalt, und bei Kuh II. (Per. IV., Vers. 8) durch Leinsamen, Fett- und Proteïngehalt einseitig vermehrt wurden.

Periode III.: Reiche zur höchsten Milchproduction mehr als ausreichende Ernährung (Vers. 9 u. 10).

Für Kuh I. mussten beide Versuche einmal wegen eingetretener Fressunlust (Oelperiode), dann wegen Ausbruch der Maulseuche (Bohnenschrotperiode) früher abgebrochen werden, als dem Zweck des Versuchs dienlich war. Zwischen die Oel- und Schrotfütterung wurde eine Zwischenfütterung mit dem Futter der Periode II. eingeschoben.

Die tägliche Futterration in Kilogramm war, wie folgt, zusammengesetzt:

	Kuh I.							Kuh II.					
Versuchs-No.	1	3	5	7a	7b	9a	9b	2	4	6	8	10a	10b
Kleeheu	10,8	4,0	4,0	4,0	4,0	3,4	1,6	12,0	4,0	4,0	4,0	3,5	1,8
Gerstenschrot . .	1,5	—	—	—	—	1,0	1,0	1,5	—	—	—	1,0	1,0
Rüben	17,5	20,0	20,0	20,0	20,0	—	—	17,5	17,5	17,5	17,5	—	—
Gerstenstroh . .	—	5,3	3,5	5,2	5,5	—	—	—	6,5	4,7	5,3	—	—
Bohnenschrot . .	—	—	—	1,0	2.0	1,0	1,0	—	—	—	—	1,0	1,0
Oel	—	—	0,5	—	—	—	—	—	—	0,5	—	—	—
Leinsamen . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2,0	—	—
Grünklee	—	—	—	—	—	5,0	49,3	—	—	—	—	5,0	50,0

Ausser dem im Futter vorhandenen Wasser nahmen die Thiere pr. Tag an Tränkwasser auf: Kuh I. 25,1—39,0 Kilo, Kuh II. 29,3—41,1 Kilo; das Verhältniss von Trockensubstanz des Futters zum aufgenommenen Wasser war wie 1 : 4,8 und 1 : 4,7. Der Gehalt des Futters an einzelnen Nährbestandtheilen, die Schwankungen im Lebendgewicht, sowie Milchproduction in Qualität und Quantität erhellt aus folgender Tabelle:

Kuh I.

No. des Versuchs	Bezeichnung der Fütterung	Dauer des Versuchs	Gehalt des Futters an				Lebendgewicht	Tagesmilch		Berechnete[1]) Milchmenge auf 12 pCt. Trockensustanz	Umgerechnet auf 12 pCt. Trockensubstanz d. Milch.		
			Trockensubstanz	Proteïn	Nfr. Stoffe excl. Fett	NH : Nfr.		im natürlichen Zustande	Trockensubstanz		Tagesmilch	Fett	Proteïn
		Tage	Kilo	Kilo	Kilo	=	Kilo	Kilo	pCt.	Kilo	Kilo	pCt.	pCt.
1	Reiche Fütterung . .	15	12,37	2,127	6,280	1:3,3	555	13,36	12,31	—	13,71	3,37	2,73
3	Arme Fütterung . . .	27	10,22	1,163	5,024	1:4,9	551	9,06	12,00	12,69	9,07	3,50	2,60
5	Oelfütteruug	9	9,42	1,089	4,531	1:5,8	548	8,85	11,84	12,07	8,74	3,44	2,54
7	Bohnenschrot-Fütterung (2 Kilo)	11	12,41	1,783	6,115	1:3,1	547	8,79	11,38	11,51	8,67	3,17	2,63
9	Grünkleefütterung (50 K.)	12	15,00	2,271	7,468	1:3,6	559	10,12	12,28	—	10,36	3,55	2,74

Kuh II.

No. des Versuchs	Bezeichnung der Fütterung	Dauer des Versuchs	Trockensubstanz	Proteïn	Nfr. Stoffe excl. Fett	NH : Nfr.	Lebendgewicht	im natürlichen Zustande	Trockensubstanz	Berechnete[1]) Milchmenge	Tagesmilch	Fett	Proteïn
2	Reiche Fütterung. . .	15	13,34	2,315	6,684	1:3,4	581	11,77	13,26	—	13,01	3,59	2,94
4	Arme Fütterung . . .	27	10,93	1,198	5,214	1:4,9	578	8,30	12,62	12,10	8,73	3,61	2,70
6	Oelfütterung	17	10,23	1,129	4,754	1:5,8	559	8,07	12,16	11,36	8,18	3,50	2,59
8	Leinsamenfütterung . .	14	12,04	1,650	5,423	1:4,6	573	8,87	12,15	10,78	8,98	3,33	2,63
10	Grünkleefütterung (50 K.)	12	14,87	2,287	7,513	1:3,6	575	9,41	12,51	—	9,80	3,50	2,87

[1]) Die Gesammtabnahme der Milch, wie sie durch allmälige Entfernung von der Zeit des Kalbens bedingt wird, berechnet sich aus dem mittleren Milchertrag der ersten und letzten Periode. Die Differenz ist die Gesammtabnahme. Darnach betrug die tägliche Abnahme für Kuh I. 0,02675, für Kuh II. 0,02653 Kilo Milch von 12 pCt. Trockensubstanz.

In der Per. II. (Vers. 3 u. 4) mit armer Futterration wurden Koth und Harn aufgefangen und festgestellt, dass die Thiere im Stickstoffgleichgewicht waren. Es hatten nämlich die Thiere:

	Aufgenommen im Futter	Ausgeschieden in Koth	in Milch	bleibt für Umsatz	ausgeschieden im Harn
Kuh I.	165,15 Grm.	78,40	36,20	50,55	49,95 Grm. Stickstoff
Kuh II.	169,05 „	80,45	35,80	52,80	53,50 „ „

Somit hatte Kuh I. 0,60 Grm. weniger, Kuh II. 0,70 Grm. Stickstoff pr. Tag mehr ausgeschieden als aufgenommen. Der nach dem N-Gehalt des Harns berechnete Eiweissumsatz und die sich daraus berechnende disponible Fettmenge reichte incl. der Menge des resorbirten Nahrungsfettes hin, das in der Milch ausgeschiedene Fett, nicht aber den Milchzucker zu decken.

Es ergab sich nämlich:

	Resorbirtes Fett der Nahrung	disponibles Fett aus Eiweissumsatz	Summe beider Mengen	In der Milch ausgeschied. Fett	bleibt für Milchzucker
Kuh I. . .	170,6 Grm.	158,5	329,1	303,5	25,6 Grm. Fett
Kuh II. . .	166,6 „	170,0	336,6	290,5	46,1 „ „

während Kuh I. 377,0 Grm., Kuh II. 364,0 Grm. Milchzucker lieferte:

Im Uebrigen schliesst Verf. in Uebereinstimmung mit dem von G. Kühn [1]) erhaltenen Resultat: dass der Landwirth nicht im Stande ist, durch die Art der Fütterung in erheblicher Weise auf die Zusammensetzung der Milchtrockensubstanz seiner Kühe einzuwirken.

Ein günstiger Einfluss gewisser Futtermittel auf die Milchmenge konnte mit Bestimmtheit für das Oel nachgewiesen werden, welches trotz der verminderten Aufnahme von Trockensubstanz und Proteïn bei beiden Thieren eine nicht unbeträchtliche Milchsteigerung hervorbrachte.

Der procentische Trockengehalt der Milch (nicht aber der procentische Gehalt an Fett und Proteïn der auf 12 pCt. Trockensubstanz umgerechneten Milch) zeigte eine entschiedene Abhängigkeit vom Ernährungs-Zustande, soweit die Wirkung der letzteren nicht durch andere Factoren verdeckt wurde. Solche Factoren sind unter anderen die grössere oder geringere Entfernung von der Zeit des Kalbens und die Brunst. Letztere äusserte bei beiden Thieren einen gleichmässigen Einfluss auf die Milchproduction, insofern als in den betreffenden Tagen sowohl der Milchertrag als die Concentration der Milch nicht unwesentlich gesteigert wurde.

Im Anschluss hieran sei mitgetheilt, dass auch J. Nessler und G. Brigel [2]) bei 6 Kühen in einer Fütterungsperiode vom 18. Novbr. bis 18. Febr., in welcher durch Futterrationen, Rüben, Rübenschabsel, Biertreber, Heu, Stroh und Oelkuchen der Nährstoffgehalt des Futters (Proteïn z. B. von 2,92 bis 4,12 Pfd. pr. Tag und Kopf) in geringem Masse schwankte, keinen Einfluss der Fütterung auf die Zusammensetzung der Milch constatiren konnten. Nach früheren Bestimmungen an dortiger Station wurde die Abendmilch viel reicher an Fett und Trockenmasse ge-

---

[1]) Vergl. d. Jahresber. 1868/69. 577.

[2]) Wochenbl. d. landw. Ver. im Grossherz. Baden 1871. No. 27. 209.

funden als Morgenmilch; in den jetzigen Versuchen tritt diese Verschiedenheit nicht hervor.

Erhöhung des Fettgehaltes der Milch durch Fütterung mit Palmkernkuchen.

M. Freytag[1]) verfütterte an 11 Milchkühe pr. Kopf und Tag 21 Pfd. Häcksel, 48 Pfd. Rüben, 1¾ Pfd. Kleie und in der ersten und dritten Periode 1½ Pfd. Oelkuchen, welche in der zweiten Periode durch 1¼ Pfd. Palmkernkuchen ersetzt wurden. Die Quantität und Qualität der Milch stellte sich folgendermassen:

Fütterung	Mittlerer Milchertrag der 11 Kühe pr. Tag	Trockensubstanz (Mittel je 3 Bestimm.)	Fett aus (Mittel je 3 Bestimm.)
I. Oelkuchen (6.—18. Dec.)	70½ Quart	11,585 pCt.	2,608 pCt.
II. Palmkernkuchen (18. Dec. bis 2. Jan.)	64½ „	13,623 „	3,612 „
III. Oelkuchen (2.—14. Jan.)	60 „	11,898 „	2,863 „

Die constante Abnahme des Milchquantums erklärt Verf. aus der natürlichen Abnahme mit der Entfernung von der Zeit des Kalbens und aus dem Umstande, dass die Rüben bei der anhaltenden Kälte im theilweise gefrornen Zustande verabreicht werden mussten. Die einseitige Erhöhung des Fettgehalts der Milch bei Palmkuchenfütterung stimmt mit Thatsachen der Praxis überein und ist conform der Beobachtung von G. Kühn, wonach Palmkernmehl ausnahmsweise die qualitative Zusammensetzung der Milch (d. h. die Erhöhung des Fettgehalts) zu ändern im Stande ist.

Ebenso wie die Palmkernkuchen, so bewirken auch nach Beobachtungen von F. Roloff[2]) Cocoskuchen eine erhöhte Fettabsonderung in der Milch.

Einfluss des Wassers auf die Milchabsonderung.

Ueber das Verhältniss des Wassergehalts im Futter zur Milchabsonderung bei Kühen hat Schnorrenpfeil[3]) in der Weise Versuche angestellt, dass 3 Kühe in einer täglichen Ration von 64,5 Kilo Schlempe, 6,5 Treber, 1,5 Heu, 5,0 Stroh und 1,0 Kilo Spreu pr. Kopf in der ersten Periode Wasser zur Trockensubstanz im Verhältniss wie 5,7 : 1 erhielten, in der zweiten durch Herabsetzung der Schlempe und Vermehrung des Heu's bei gleichbleibendem Nährstoffgehalt im Verhältniss wie 3,3 : 1; in der dritten Periode verzehrten die Kühe das Futter der Periode II. und bekamen ausserdem noch 21,1 Kilo Tränkwasser, so dass das Verhältniss der Trockensubstanz zum Wasser im Futter wie 1 : 5,0 wurde. Die Milcherträge waren nach Bestimmungen an je 4 Tagen der einzelnen Perioden folgende:

	Dauer des Versuchs	Verhältniss d. Trockensubstanz zu Wasser	Quart Milch Kuh 1.	Quart Milch Kuh 2.	Quart Milch Kuh 3.	in Summa Quart Milch	in Summa Butter[4]) Pfd.
I. Periode	16 Tage	1 : 5,7	34,48	32,99	25,76	93,22	11,18
II. „	11 „	1 : 3,3	32,04	32,28	24,36	88,68	10,75
III. „	13 „	1 : 5,0	31,91	32,26	26,62	90,79	11,12

Hiernach lässt sich nicht verkennen, dass vermehrter Wassergenuss

[1]) Zeitschr. d. landw. Ver. f. Rheinpreussen 1871. 69.
[2]) Zeitschr. d. landw. Ver. f. d. Prov. Sachsen. 1871. 206.
[3]) Der Landwirth 1872. 45.
[4]) Der Fettgehalt der Milch ist nach der weniger exacten Methode von Vogel festgestellt.

einen höheren Milchertrag[1]) zur Folge hat. Trotzdem bestreitet Verf. die altbekannte Thatsache der Praxis, dass ein möglichst wasserreiches Futter einen hohen Milchertrag bewirkt, und bezeichnet es als wirthschaftlich irrig und nachtheilig, durch reichliche Wasserzufuhr eine reichliche Milchproduction zu erzielen.

Anm. Wenn auch ein grosser Wassergenuss (vergl. die Versuche von Henneberg) bei Thieren zu vermeiden ist, so scheinen die Resultate des Verf.'s nicht darnach angethan, diesen Schluss zu ziehen.

G. Rössler[2]) verfolgte den Einfluss der warmen und kalten Tränke auf die Milchabsonderung. Fünf Milchkühe erhielten bis zum 21. Januar pr. Tag neben 2 Ctnr. Kartoffeln und 1/3 Metzen Schrot eine warme Tränke von einem Theil der Kartoffeln, die gekocht waren, von Leinkuchen und Rübenblättern, und zwar dreimal des Tages. Am 22 Januar wurde die Tränke nur zweimal, am 23. Januar nur einmal, und vom 24. Januar an gar nicht mehr verabreicht. Die Milcherträge pr. Tag waren folgende:

	Alte Methode warme Tränke	bei 2maligem Tränken	bei 1maligem Tränken	Ohne Tränke 24.	25.	26.	27.	28.	29. Jan.
Maass Milch	28,3—29,7	29	29,7	30,4,	27,0	29	28,3	28,3	29,7

Von 29. Januar an stieg die Milchabsonderung allmälig und betrug am 2. Februar wieder 30,4 Maass, so dass bei Weglassung der warmen Tränke die ungünstige Wirkung sich nur in den ersten Tagen geltend machte.

IX. Sonstige Fütterungsversuche.

Futterverwerthung von verschiedenen Thierraçen.

Zu Versuchen über die Verwerthung einer gleichen Quantität von Kraftfutter und Wiesenheu bei Schafen und Rindern dienten Jul. Lehmann[3]) 8 Stück 1½jährige vor der Aufstellung geschorene Schafe, und zwar:

als Wollschafe	als Fleisschchafe
2 Merino- und 2 Schwabenbastarde,	2 Southdown-Bastarde und 2 Bergamasken.

Als Rinder wurden aufgestellt:

Ein 4 Monate altes Bullenkalb der Simmenthal-Raçe,
ein 3½ Monate altes derselben Raçe,
ein 3 Monate altes der Rheinfeld-Shorthorn-Kreuzung.

Ausser hinreichendem Wasser und Salz erhielten pr. Tag:

	Leinkuchen	Roggenkleie	Hafer (gequetscht)
2 Schafe	½ Pfd.	1 Pfd.	—
1 Rind	1, zuletzt 1½ Pfd.	2 „	2 Pfd.

[1]) In zwei Fällen blieb allerdings der Milchertrag nach Vermehrung des Wassers im Futter gleich, aber es ist zu bedenken, dass dieses Wasser nicht in gleicher Form (im Futter) wie in den zwei ersten Perioden, sondern als kalte Tränke verabreicht wurde. Ausserdem kann hier wohl nur der Durchschnitt von den Milcherträgen mehrerer Kühe massgebend sein.

[2]) Wiener landw. Ztg. 1872. No. 11.

[3]) Zeitschr. d. Bayer. Landw. Ver. 1872, Februarheft, u. Journ. f. Landw. 1872. 332.

Dazu verzehrten die Thiere Wiesenheu je nach Bedürfniss bis zur vollen Sättigung. Bei den Schafen dauerte der Versuch 10, bei den Rindern 8—9 Monate. In dieser Zeit wurden 100 Pfd. Lebendgewicht (bei Schafen incl. Wolle) erzeugt durch:

	Leinkuchen	Kleie	Hafer	Wiesenheu
Bei Wollschafen	192,8 Pfd.	385,7	—	1409,1 Pfd.
„ Fleischschafen	140,5 „	281,0	—	1517,0 „
„ Rindern	51,7 „	92,1	92,1	483,0 „

Bei Berücksichtigung der Qualität der erzeugten 100 Pfd. Lebendgewicht (der Wolle und des Fleisches) stellte sich der Handelswerth der 100 Pfd. Leb.-Gew.-Zunahme, wie folgt:

Merino,	Schwaben-Bastarde,	Southdown-Bastarde,	Bergamasken,	Rinder
26 fl. 10 kr.	23 fl. 52 kr.	21 fl. 53 kr.	18 fl. 38 kr.	18 fl.

Nach Abzug der Kosten für Leinkuchen, Kleie und Hafer wurde das Wiesenheu verwerthet zu

— 1,9 kr.	+ 8,5 kr.	+ 14,8 kr.	+ 6,3 kr.	+ 1 fl. 39 kr.

Hieraus schliesst Verf., dass es auf solchen Gütern, deren landw. Gesammt-Areal einen erfolgreichen Futterbau gestattet, unrentabel ist, hochedle Wolle zu produciren, dass man ferner bei der hohen Verwerthung des Futters durch Rinder der Aufzucht der letzteren mehr Aufmerksamkeit zuwenden soll.

v. Nostiz [1]) theilt mit, dass eine Southdown- (Fleischschaf) Heerde von 500 Stück gegenüber einer ebenso starken Heerde von Merino (als Wollschaf) unter ganz gleichen Verhältnissen das verabreichte Futter pr. Jahr um 537 Thlr. höher verwerthet und dazu noch in der Düngerproduction den Vorzug verdient.

Vibrans [2]) giebt folgende Berechnung für Schaf- und Rindviehhaltung pr. Jahr:

	Ausgabe	Einnahme	Saldo	Mistproduction
300 St. Schafe	1450 Thlr.	689 Thlr.	761 Thlr.	120 Fuder
27 St. Kühe	2410 „	1766 „	644 „	401 „

Hiernach stellt sich unter Berücksichtigung des Hürdenschlages bei Schafen (120 Tage) und der Jauche bei Kühen (482 Mass) das Fuder Schafmist (à 25 Ctnr.) zu 5 1/3 Thlr., während bei Kühen nur zu 1 Thlr., welches Verhältniss zu Gunsten der Rindviehhaltung noch vortheilhafter ausgefallen wäre, wenn nicht im Jahre der Berechnung (1869) der Rindviehstand durch Klauenseuche gelitten hätte.

Ueber die Futterverwerthung durch Simmenthaler Kühe und solche vom Landschlag in Oberfranken hat Pfitz [3]) Versuche mit je 7 resp. 8 Kopf angestellt und gefunden, dass im Mittel der Thiere eine Simmenthaler Kuh pr. Jahr 3908,19 Liter, eine Landkuh 2912,31 Liter Milch liefert, dass bei gleicher Haltung und Fütterung unter Berücksichtigung des producirten Düngers sich der Gesammtertrag pr. Kopf und

---

1) Zeitschr. d. landw. Ver. f. d. Prov. Sachsen. 1870. 24.
2) Ibid. 1870. 289.
3) Landw. Vereinsbl. für Oberfranken. 1872. 34.

Jahr bei einer Simmenthaler Kuh auf 318 fl., bei einer Landkuh dahingegen nur auf 203 fl. berechnet.

Neumann[1]) findet den durchschnittlichen Milchertrag der Allgäuer und Holländer Kühe und deren Kreuzungsproducte mit Shorthorn pr. Jahr bei gleicher Fütterung und Pflege, wie folgt:

Jahr	Allgäuer		Allgäuer-Shorthorn		Holländer		Holländer-Shorthorn	
	Stück	Quart Milch pr. Stück	Stück	Quart Milch pr. Stück	Stück	Quart Milch pr. Stück	Stück	Quart Milch pr. Stück
1869 . . .	6	2116	5	2574	5	2583	5	2645
1870 . . .	6	1851	6	2257	5	2055	5	2280
1871 . . .	5	1989	5	2321	6	2040	4	2338
Durchschnitt	—	1985	—	2384	—	2229	—	2421

Das Halbblut hat also das Vollblut in jedem Falle übertroffen; jedoch glaubt Verf., dass sich bei sehr reicher und reichlicherer Ernährung, als sie dort zu Lande üblich ist, die Verhältnisse hätten anders gestalten können und vielleicht die Holländer den Vorzug verdienen würden.

In No. 19 d. Land- u. Forstw. Ztg. f. d. Prov. Preussen 1870 sind vergleichende Fütterungsversuche mit verschiedenen Schafracen mitgetheilt, die sich in möglichst gleichem Alter, gleicher Schurzeit und gleicher Condition befanden. Fütterung und Pflege waren ebenfalls völlig gleich und ergaben sich folgende Verhältnisse:

	Leb.-Gew.-Zunahme i. gleicher Zeit bei Weidegang	Leb.-Gew. pr. Kopf	Schurgewicht	Futterbedarf pr. 100 Pfd	Futterkosten pr. Jahr.
Rambouillet Halbblut	6,2 pCt.	98,8 Pfd.	6,4 Pfd.	2,5 Pdf.	346,5 Thlr.
Kammwollen . . .	14,0 „	57,8 „	5,1 „	3,6 „	281,5 „
Negretti	13,2 „	66,3 „	5,2 „	3,5 „	310,3 „
Electoral	11,7 „	63,0 „	4,7 „	— „	300,5 „
Rambouillet . . .	7,2 „	121,0 „	6,7 „	2,9 „	476,3 „

E. Peters[2]) giebt über die Lebendgewichtszunahme verschiedener Schafracen bei gleicher (u. reichlicher) Fütterung folgende Zahlen:

	1. Französische Kammwollthiere	2. deutsche Kammwollthiere	3. Negrettilämmer	4. Negrettijährlinge
Lebend-Gewichts-Zunahme vom 12. Nov.—23. April pr. Kopf im Mittel von je 4 Thieren	16,9	18,9	18,9	16,1 Pfd.

Wenn dieses Resultat, bemerkt Verf., wonach bei einer reichlichen Ernährung junge weibliche Thiere der angegebenen Wollrichtungen das Futter nahezu durch gleiche Gewichtszunahme verwerthen, mit den An-

[1]) Land- u. Forstw. Ztg. f. d. nordöstl. Deutschl. 1872. 7.
[2]) Preuss. Ann. d. Landw. Monatshefte. 1870. **56.** 258.

sichten einiger Schafzüchter nicht übereinstimmt, insofern diese geneigt sind, den Kammwollschafen und besonders den Rambouillets eine weniger gute Ernährungsfähigkeit zuzuschreiben, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass bei schwächerer Ernährung die Thiere ein anderes Verhalten gezeigt haben würden.

Versuche über das Verdauungs-Vermögen verschiedener Schafraçen für Erhaltungsfutter und für Mastfutter von E. Wolff, W. Funke und C. Kreuzhage[1])

Die auffallende Erscheinung, dass einzelne Individuen, selbst ganze Raçen von landwirthschaftlichen Thieren das Futter im Ansatz von Fleisch und Fett besser verwerthen, sich leichter mästen lassen, kann bedingt sein durch ein erhöhtes Verdauungsvermögen oder auch dadurch, dass die in den Blutkreislauf eingetretenen Futterbestandtheile durch den Process des Stoffwechsels weniger zerstört werden. Der Landwirth pflegt dem ersteren Umstande viel Gewicht beizulegen, wesshalb Verf. es unternahmen, die Richtigkeit dieser Ansicht bei 3 Schafraçen zu prüfen. Diese waren 1. die Electoral-, 2. die württembergische Bastard-, 3. die Southdownraçe, von denen bei 1 und 2 je 2 Hammel, bei 3 2 Böcke zum Versuch aufgestellt wurden. Erstere verhielten sich während der ganzen Fütterungs-Periode normal, letztere litten dagegen zuweilen an Durchfall, so dass die Versuchsresultate hier und da als nicht ganz zuverlässig betrachtet werden können. In den zwei ersten Perioden wurde den Thieren Erhaltungsfutter, in den drei letzten Mastfutter verabreicht. Dasselbe bestand:

	Periode I. Kleeheu	Periode II. Kleeheu + Kartoffeln
Electoral	750 Grm.	500 + 500 Grm.
Bastard	1000 „	750 + 750 „
Southdown a.	1500 „	1000 + 1000 „
Southdown b.	1000 „	

	Periode III. Kleeheu + Kart. + Leink.	Periode IV. Kleeheu + Kart. + Leink. + Erbsen
Electoral	625 + 625 + 313 Gr.	625 + 625 + 156,3 + 156,2 Gr.
Bastard	750 + 750 + 375 „	750 + 750 + 187,5 + 187,5 „
Southdown a.	1000 + 1000 + 500 „	1000 + 1000 + 250 + 250 „
Southdown b.	766 + 875 + 438 „	921,5 + 875 + 218,8 + 217,7 „

Periode V.	Kleeheu	Kartoffeln	Erbsen	Mais	
Electoral	470	+ 625	+ 156	+ 312	Grm.
Bastard	560	+ 750	+ 187,5	+ 375	„
Southdown a.	750	+ 1000	+ 250	+ 500	„
Southdown b.	750	+ 875	+ 218,8	+ 238	„

[1]) Landw. Jahrb. Arch. d. Preuss. Landes-Occ.-Coll. 1872. 533. u. Landw. Versuchsst. 1871. 410—413.

Von dem Gesammtfutter werden in Procenten der Bestandtheile verdaut:

Periode	Schafraçe	Procentische Ausnutzung der Futterbestandtheile					
		Trockensubstanz pCt.	Organ. Substanz pCt.	Proteïn pCt.	Fett pCt.	Holzfaser pCt.	Stickstofffreie Stoffe pCt.
I.	Electoral	61,64	63,09	60,77	70,18	49,02	72,73
	Bastard	61,07	62,84	60,27	70,19	48,83	72,50
	Southdown	57,02	58,72	56,51	64,87	45,29	67,96
II.	Electoral	67,43	68,99	63,76	68,45	46,34	80,02
	Bastard	69,09	70,97	64,77	70,26	50,21	81,40
	Southdown	63,48	65,24	53,37	67,98	44,64	76,73
III.	Electoral	68,92	71,41	74,83	83,78	48,31	78,32
	Bastard	68,75	71,61	74,72	82,06	47,84	79,27
	Southdown	62,71	65,89	70,29	81,04	39,36	73,62
IV.	Electoral	70,95	73,54	71,13	80,72	52,92	81,16
	Bastard	71,31	73,77	72,72	78,57	51,30	81,80
	Southdown	67,99	70,61	67,77	78,27	49,94	78,57
V.	Electoral	75,33	77,09	69,02	74,04	54,31	84,24
	Bastard	73,63	75,93	66,39	69,56	48,85	84,51
	Southdown	70,75	73,03	64,52	68,44	48,62	81,46

Die Gesammtmenge der Trockensubstanz und der organischen Stoffe im Futter ist, wie zu erwarten war, mit der Beigabe von Kartoffeln und der conc. Futtermittel [1]) von einer Periode zur anderen procentisch immer höher verdaut worden. Dabei ist die relative Verdaulichkeit der stickstofffreien Stoffe und der Rohfaser von der zweiten bis zur fünften Periode mit einigen Schwankungen im Durchschnitt der Thiere ziemlich unverändert geblieben.

Als wichtiges Resultat muss hervorgehoben werden, dass die Electoral- und Bastardraçe im Mittel der beiden Thiere und aller Versuchsperioden das Futter völlig gleichmässig, die Southdown dagegen entschieden niedriger verdaut haben. Hierbei ist zu bemerken, dass das eine Thier

[1]) Unter der Annahme, dass durch Beifütterung der Kartoffel und Leinkuchen die Verdaulichkeit des Kleeheu's nicht alterirt ist, wurden von den Thieren im Mittel verdaut:

		Trockensubstanz	Organische Substanz	Proteïn	Fett	Stickstofffreie Stoffe
Kartoffeln	Min.	84,34 pCt.	86,05 pCt.	56,84 pCt.	— pCt.	92,88 pCt.
	Max.	95,02 „	96,89 „	88,46 „	— „	97,26 „
Leinkuchen	Min.	67,75 „	74,72 „	82,64 „	86,30 „	69,34 „
	Max.	72,58 „	77,79 „	83,10 „	90,22 „	70,39 „

der Southdownrace ein geringeres Verdauungsvermögen als das andere zeigte und zwar durch alle Versuchsperioden hindurch. Mit Ausschluss der dritten Versuchsperiode, wo die Aufsaugung des Darmkoths für Versuchsthier No. 5 keine hinreichend zuverlässige war, wurde das Futter im Mittel der übrigen vier Perioden von den einzelnen Thieren, wie folgt, verdaut:

Nummer und Raçe des Thieres	Trocken-substanz pCt.	Organische Subtanz pCt.	Protein pCt.	Fett pCt.	Holzfaser pCt.	Stickstoff-freie Stoffe pCt.
No. 1 Electoral . . .	69,62	71,72	68,71	75,72	51,81	79,68
No. 2 desgl.	68,09	70,12	67,09	75,15	48,53	78,91
No. 3 Bastard	69,33	71,56	68,24	75,16	50,41	80,24
No. 4 desgl.	68,18	70,48	67,50	73.50	48,40	79,54
No. 5 Southdown . . .	67,04	69,09	62,57	72,47	49,67	78,04
No. 6 desgl.	62,51	65,12	59,03	68,11	45,15	74,59

Wiewohl die Differenzen der Verdauungsgrösse bei den Thieren 1 und 2, sowie bei 3 und 4 nur unbedeutend sind (nämlich 1,5—2 pCt.), so glauben Verf. doch einiges Gewicht darauf legen zu müssen, weil dieselben sich constant in allen Fütterungsperioden wiederholten. Auffallender jedoch sind die Differenzen bei den Southdownthieren, sie erreichen eine Höhe von 4 pCt. Verf. glauben diesen Umstand auf eine individuelle Verdauungsschwäche zurückführen zu müssen. Unter dieser Berücksichtigung halten sie es für wahrscheinlich, dass, wenn die Southdown von gleicher normaler Beschaffenheit wie die Thiere der beiden anderen Raçen gewesen wären, das Futter alsdann von allen 3 Schafraçen durchschnittlich in völlig gleicher Weise verdaut worden wäre, und schliessen, dass verschiedene Schafraçen bei gleicher normaler Beschaffenheit der Thiere ein und dasselbe Futter in gleichem Grade verdauen, und dass etwa vorkommende Differenzen weit weniger durch allgemeine Raçe-Eigenthümlichkeiten als durch individuelle Ursachen (Art der Aufzucht und Haltung der Thiere etc.) bedingt sind. Zum Schluss geben Verf. sodann noch Berechnungen über die Nährwirkung des Futters, welche sich durch die Bestimmung des Lebendgewichts in den einzelnen Perioden ergiebt. Die Gewichtsab-, resp. Zunahme wurde mit der Menge der verdauten Nährstoffe verglichen und folgende interessante Beziehungen gefunden:

	Electoral		Bastard		Southdown		
I. Periode:	1	2	3	4	5	6	
Lebendgewicht am Schluss der I. Periode	79,7	84,1	99,7	94,9	135,1	118,1	Pfd.
Pr. Tag verdaute Proteïnsubstanz	49,79	49,75	66,55	65,08	95,95	59,45	Grm.
Desgl. N-fr. Substanz [1]) im Ganzen	324,46	326,82	438,27	427,47	623,04	392,79	„
II. Periode:							
Lebendgewicht am Schluss der II. Periode	78,4	81,0	99,0	94,4	132,4	119,4	Pfd.
Pr. Tag verdaute Proteïnsubstanz	41,66	41,19	63,76	62,17	76,02	62,68	Grm.
Desgl. Nfr. Substanz, in Summa	314,76	312,04	491,43	477,34	626,79	578,94	„

Hierbei ist bemerkenswerth, dass die Veränderung im Lebendgewicht der Thiere überall mit der Menge der verdauten Proteïnsubstanz parallel geht; eine wesentliche Verminderung der letzteren hat eine deutliche Abnahme des Lebendgewichts im Gefolge. In diesen Perioden mit Erhaltungsfutter kommen auf 1000 Grm. des lebenden Thieres:

Periode I.	1	2	3	4	5	6	
Verdaute Proteïnsubstanz	1,25	1,19	1,34	1,37	1,42	1,01	Grm.
„ N-fr. Substanz .	8,14	7,77	8,80	9,03	9,22	8,01	„
Periode II.							
Verdaute Proteïnsubstanz	1,06	1,02	1,29	1,32	1,15	1,06	„
„ N-fr. Substanz .	8,03	7,70	9,93	10,11	9,47	9,69	„

Während der anderen drei Perioden in der Mastzeit (77 Tagen) hatten die Thiere im Ganzen an Gewicht zugenommen und verdaut:

Lebendgewichts-Zunahme pr. Kopf in Summa . .	12,2	11,7	13,7	14,5	19,9	12,9	Pfd.
Lebendgewichts-Zunahme im Mittel der Raçe . .	11,95		14,10		16,40		Pfd.
Verdaute Proteïnsubstanz in Summa	18,584		22,066		25,848		„
„ N-fr. Substanz .	89,104		106,256		123,380		„
Verd. Summe d. Nährstoffe	107,688		128,322		149,228		„
Also Gewichtszunahme auf 100 Pfd. der verdauten Nährstoffe .	11,093		10,988		10,990		Pfd.

Die drei ganz verschiedenen Schafraçen haben somit ein und dasselbe Futter bei einer Mastzeit von 77 Tagen bezüglich der Zunahme ihres Lebendgewichtes absolut gleich verwerthet. Das Schlachtresultat (vgl. weiter unten) war bezüglich des Fettansatzes in Procenten des Lebendgewichts im Durchschnitt bei den Thieren der 3 Raçen ziemlich dasselbe, so dass überall fast derselbe Mastungszustand erreicht wurde.

[1]) Hierbei ist Fett mit 2,44 multiplicirt.

Durchfütterung der Zugochsen im Winter.

Es ist vielfach die Frage aufgeworfen, ob Zugochsen zweckmässiger nach der Arbeitszeit d. h. im Winter gemästet, oder im Herbst verkauft und im Frühjahr durch neue ersetzt oder den Winter hindurch durchgefüttert werden. Die Beantwortung dieser Fragen wird verschieden ausfallen und bedingt sein durch die für Mastvieh zu erzielenden Preise, die Preise für Zugochsen im Herbst und Frühjahr, den Vorrath an geeigneten Futtermitteln und ferner durch den Nutzungszweck der einzelnen Wirthschaft. In Milchwirthschaften wird, wie behauptet ist, das Winterfutter höher durch Milchvieh als durch Ochsenmast verwerthet, in Folge dessen man in solchen Wirthschaften die Ochsen im Herbste verkauft und im Frühjahr durch neue ersetzt.

Wichtig für die Entscheidung obiger Fragen ist auch zu wissen, mit welcher Futtermenge und deren Nährstoffverhältniss die Ochsen den Winter über auf ihrem Lebendgewicht erhalten werden können, eine Frage, welche E. Heiden [1]) durch nachstehenden Versuch beantwortet hat. Hiernach wurde den Thieren so viel Futter gereicht, als zu ihrer vollen Sättigung erforderlich war, dann das Nährstoffverhältniss unter Beibehaltung der Futtermenge von Periode zu Periode verringert, bis das Ziel des Versuchs, „das Futter, welches der Menge wie der Zusammensetzung nach zur Erhaltung der Thiere ausreicht, zu finden,“ erreicht war.

Auf diese Weise fand Verf., dass ein Ochs im Winter täglich durch ein Futterquantum von 25—32 Pfd., dessen Trockensubstanz 17,7 bis 22,6 pCt. beträgt und das ein Nährstoffverhältniss von 1 : 9,25 hat, auf seinem Lebendgewicht erhalten werden kann, dass sich die Fütterungskosten im Durchschnitt auf 3 Sgr. 9 Pf. belaufen.

Futter für Zugochsen.

Ueber ein der Arbeitsleistung von Zugochsen entsprechendes Futter theilt E. Breymann [2]) mit, dass Arbeitsochsen pr. 500 Kilo Leb.-Gew. bei einem täglichen Futter von:

Presslingen	Erdnusskuchen	Kleien	Weizenspreu	Wiesenheu	Cacaoschalen
30,0	2,0	1,5	3,0	3,0	0,75 Kilogr.

mit 2,10 Kilo Proteïn und 8,93 Kilo N-freien Stoffen (Verhältniss wie 1 : 4,2) vollständig leistungfähig blieben und ohne Aenderung im Lebendgewicht die schwerste Arbeit zu verrichten im Stande waren.

Durch dieselbe Futterration, in welcher schliesslich 10 Kilo Presslinge und 0,5 Kilo Kleie durch 1 Kilo Heu ersetzt wurden, waren Ochsen in 95 Tagen ausgemästet und lieferte jeder Ochs ohne Berechnung des Mistes einen Reingewinn von 11 Thlr. 3 Sgr.

Fütterung nach freier Wahl.

Fütterungsversuche nach freier Wahl sind ausgeführt von Carl Kroh und Fr. Buchner [3]).

Wenngleich die Fütterung ad libitum, wie Verf. zugeben, nicht allen Productionsrichtungen der Thierzucht sich anpassen lässt, und mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden ist, so wollen sie doch durch nachstehenden Versuch den Beweis liefern, dass die anscheinend verschwenderische Fütterungsmethode, wenn sie richtig zur Ausführung kommt, einen

---

[1]) Neue landw. Ztg. 1872. 11.
[2]) Zeitschr. d. landw. Ver. f. d. Prov. Sachsen. 1870. 143.
[3]) Neue landw. Zeitung 1872, 261 u. 352.

hohen Nutzen durch ihren Effect gewähren kann. Dass die freie Futterwahl in Deutschland nicht den Boden wie in England gefunden hat, liegt wesentlich daran, dass unsere Fleischmärkte sich nicht in den Bahnen bewegen wie in England, indem eine hochfeine Mastwaare auf unseren Märkten kaum besser bezahlt wird, als ein minder gut ausgemästetes Thier.

Der Versuch dauerte 90 Tage und wurde mit 20 dreijährigen, gleichmässig entwickelten Hammeln im schon wohlernährten Zustande angestellt. Mit dem 38., 70. und 90. Tage wurden die einzelnen Perioden der Fütterung geschlossen, um zu prüfen, welches Nährstoffverhältniss der Futteraufnahme entsprochen hatte. Die Wägung der Thiere zu Anfang des Versuchs geschah erst 14 Stunden nach der letzten Futterverabreichung und wurde alle 3 Wochen in derselben Weise wiederholt.

Die Krippen für Körner, Schrot etc. wie die Zwischenwände waren aus Ziegeln gebaut und mit Cement verputzt, die Raufen für Rauhfutter durch Holzwände abgetheilt.

Das Futter stand den Thieren die ganze Zeit zur Verfügung, die Vorlage desselben erfolgte aber nur in geringen Quantitäten, damit das eine oder andere Futtermittel, wenn es sich einer geringeren Nachfrage erfreute, nicht in grösserer Menge weiterhin unverwendbar wurde.

Folgende Tabelle[1]) giebt Aufschluss über die vorgelegte und verzehrte Menge der einzelnen Futterstoffe, sowie deren Geldwerth:

Futtermittel	In 90 Tagen Gesammt- Vorlage Pfd	Verzehr Pfd.	1. Periode in 38 Tagen verzehrt Pfd	1. Periode pr. 100 Pfd. u. Tag Pfd.	2. Periode in 32 Tagen verzehrt Pfd.	2. Periode pr. 100 Pfd. u. Tag Pfd	3. Periode in 20 Tagen verzehrt Pfd	3. Periode pr. 100 Pfd. u. Tag Pfd.	Werth des Futtermittels insgesammt fl.	kr.
Wiesenheu	947	947	438	0,587	313	0,499	196	0,500	21	78
Kleeheu	885	885	369	0,496	325	0,518	191	0,485	22	12
Gerstenstroh	86	26½	23½	0,031	—	—	3	0,007	} —	} 69
Haferstroh	60	10	4	0,005	3	0,004	3	0,007		
Erbsenstroh	119	79½	60½	0,080	11	0,017	8	0,020		
Erbsenkörner u. Schrot	946	946	517	0,690	307	0,490	126	0,320	41	34
Hafer (gequetscht) . .	472	468	138	0,185	205	0,327	125	0,319	23	49
Gerstenschrot	76	66	15½	0,020	12½	0,020	38	0,096	1	98
Pferdebohnenschrot . .	29	12½	8½	0,011	3	0,005	1	0,002	—	50
Kartoffeln	23	20	14	0,019	6	0,009	—	—	—	30
Zuckerrübe	674	674	393	0,528	281	0,448	ausgegangen		4	4
Runkelrübe.	1254	1254	384	0,516	424	0,676	446	1,139	7	52
Rapskuchen	22	6	3	0,004	2½	0,003	½	—	—	27
Biertreber	2188	2188	734	0,986	904	1,443	550	1,409	9	84
Malzblüthe	22	8	6½	0,008	1½	0,002	—	—	—	17
Zuckerrüben-Presslinge	1785	1785	729	0,980	702	1,120	354	0,904	9	37
Weizenkleie	24	2½	2½	0,003	—	—	—	—	—	8
Maiskörner und Schrot	591	576	135½	0,181	249	0,400	191½	0,489	25	63
Summa	10213	9954	3971½	5,330	3749½	5,981	2233	5,693	169	12

Die verbliebenen Rückstände aus der ganzen Periode, 259 Pfd., sind anderen Fütterungsmethoden gegenüber nicht so gross, dass die freie Futterwahl als eine Futtervergeudung bezeichnet werden kann; der Rückstand bestand, wie zu erwarten war, zu 149 Pfd. aus Stroh.

[1]) Die Zahlen beziehen sich auf Wiener Gewicht.

Ueber den Effect des Futters giebt uns das Lebendgewicht der Thiere zu Anfang und am Schlusse des Versuchs Aufklärung. Es wogen die 20 Hammel:

Am 1. Versuchstage,	38.,	70. und	90. Versuchstage.
1957 Pfd.	2218 Pfd.	2418 Pfd.	2492. Pfd.

Im Ganzen betrug somit die Gewichtszunahme 535 Pfd., oder pr. 1 Tag und 100 Pfd. Einstellungsgewicht 0,3036 Pfd. Diese 535 Pfd. Gewichtszunahme wurden durch einen Gesammt-Verzehr von 4777,8 Pfd. Trockensubstanz erzielt, sodass 100 Pfd. Futtertrockensubstanz eine Lebendgewichtszunahme von 11,19 Pfd. zur Folge hatten.

Die Düngerproduction stellt sich wie folgt:

Hälfte der verzehrten Trockensubstanz $= \frac{4777}{2} =$ . . .	2388 ½ Pfd.
Hierzu Streustroh (Trockensubstanz)	619 ½ „
Summe des trocknen Düngers	3008 Pfd.
Oder feuchten Dünger bei Annahme von 67 pCt. Wasser im Schafdünger	9116 Pfd.
Wirklich gewonnene und gewogene Düngermenge	8266 „
Also Differenz	850 Pfd.

welche einem Verlust von 9 pCt. entsprechen.

Der Gehalt des Düngers an Nährbestandtheilen berechnet sich folgendermassen:

	Stickstoff.	Kali.	Phosphors.
Im verzehrten Futter durch Berechnung	115,4 Pfd.	58,9 Pfd.	37,1 Pfd.
In Weizen-Streustroh	2,3 „	3,5 „	1,7 „
Summe	117,7 Pfd.	62,4 Pfd.	38,8 Pfd.
Davon ab für Production der 535 Pfd. Lebendgewichtszunahme	6,2 Pfd.	0,2 Pfd.	2,6 Pfd.
Bleibt für den Dünger	111,5 Pfd.	62,2 Pfd.	36,2 Pfd.

Am Schlusse geben Verf. noch eine Ertrags-Bilance ihres Mastversuchs:

Ausgabe:	Fl.	Kr.	Einnahme:	Fl.	Kr.
Werth des verzehrten Futters	169	12	Erlös von 65 Pfd. Wolle von 10 Hammeln . . .	14	95
„ „ „ Steinsalzes	—	72			
„ „ Futterrückstandes	4	76	Erlös beim Verkauf der gemästeten Hammel . . .	493	—
„ von Streustroh . . .	4	33			
Wärterlohn	13	50	Werth des Düngers (1 Pfd. Stickstoff zu 40 Kr.) .	44	60
Zinsen vom Kapitalwerth der Thiere, Gebäudeerhaltung etc. etc.	8	—	Summe	562	55
Werth der Thiere am Einstellungstage (1 Stck. 14 Fl. 23¾ Kr.)	284	76			
Summe	485	19			

Somit saldirt ein Reingewinn von 67 Fl. 36 Kr., oder wenn der

Dünger nicht berücksichtigt wird, so sind 82,66 Ctr. Dünger umsonst und nebenbei ein baarer Gewinn von 22 Fl. 76 Kr.

Ferner liegt ein Fütterungsversuch nach freier Wahl von Josef Susta[1]) vor. Derselbe stellte vom 1. Januar bis 20. Mai zehn $2\frac{1}{2}$jährige Merinohammel auf, welche in einer besonderen Stallabtheilung freie Bewegung und die Gelegenheit fanden, von den verschiedenen Futtermitteln nach eigener Wahl und zu jeder Tageszeit das Erwünschte zu verzehren. Die pr. Tag und pr. Stück verzehrte Futtermasse, welche täglich 3mal zugewogen wurde, sowie Lebendgewichtszunahme ist aus folgender Tabelle ersichtlich:

Woche	Kleegrasheu	Wiesenheu	Wickenstroh	Haferstroh	Treber	Futterrüben	Hafer	Schrot	Oelkuchen	Kochsalz	Wasser	Lebendgewicht	
												Gewicht	Zuwachs
	Pfunde												
1	1,212	0,710	0,121	0,043	0,318	0,361	1,121	0,074	0,023	0,011	4,08	712	—
2	0,709	0,736	0,094	0,044	0,521	0,495	1,601	0,011	0,013	0,015	4,74	740	28
3	0,771	0,683	0,102	0,039	0,388	0,576	1,767	0,011	0,002	0,020	4,83	773	33
4	0,711	0,640	0,083	0,027	0,496	0,412	1,884	0,009	0,001	0,018	4,45	790	17
5	0,515	0,692	0,089	0,020	0,271	0,393	1,906	0,001	—	0,012	3,89	798	8
6	0,321	0.937	0,040	0,021	0,293	0,461	1,849	—	—	0,025	3,86	820	22
7	0,477	0,848	0,049	0,021	0.193	0,354	1,730	—	0,003	0,015	4,74	830	10
8	0,566	0,975	0,033	0,018	0,471	0,457	1.187	—	—	0,011	4,07	847	17
9	0,716	0.898	0,029	0,003	0,800	0,536	0,988	—	0,004	0,012	4,22	865	18
10	0.748	0,903	0,021	0.003	0,957	0,579	0,995	—	—	0,018	3,85	857	—
11	0,775	0,605	0.005	0,004	0,671	0,600	1,410	—	—	0,016	4,45	878	21
12	0,638	0,453	0,002	0,003	0,589	0.821	1,723	—	—	0,016	4,00	902	24
13	0,406	0,579	0,002	0,003	0,814	0,516	1,734	—	—	0,013	4,15	917	15
14	0.618	0,496	—	0,010	0,918	—	1,682	—	—	0,014	4,40	935	18
15	0.630	0,364	0,003	0,017	0,879	—	1,730	—	—	0,020	4,67	942	7
16	0,544	0,513	—	0,031	1.089	—	1,662	—	—	0,008	3,91	955	13
17	0,606	0,541	0,008	0,022	0,982	—	1,622	—	—	0,005	2,24	965	10
18	0,796	0,718	0,018	0,030	1.257	—	1,714	—	—	0.015	3,75	875	Nach der Schur.
19	0,827	0,680	0,004	0,020	0,883	—	1,717	—	—	0,009	2,58	878	
20	0,613	0,658	—	—	1,071	—	1,663	—	—	0,009	2,22	880	

Aus diesem Versuch verdient hervorgehoben zu werden, dass das Nährstoffverhältniss der N-haltigen Stoffe zu den N-freien in dem nach eigener Wahl verzehrten Gesammtfutter von Anfang bis zu Ende sich in engen Grenzen bewegte und zwischen 1 : 4,4 als Minimum und 1 : 5,3 als Maximum lag, dass ferner die tägliche Wasseraufnahme nach erfolgter Schur am 27. April eine erhebliche Verminderung erlitt.

Einfluss des violetten Lichts auf das Wachsthum der Schweine und Ochsen.

Wie auf das Wachsthum des Weinstockes soll auch das violette Licht nach A. Pöey[2]) auf die Entwickelung der Schweine und Ochsen einen günstigen Einfluss ausgeübt haben. So wurden Schweine bei sonst gleichen Verhältnissen mit gleicher Nahrung unter Einfluss von violettem und weissem Licht grossgezogen und gefunden:

---

[1]) Wiener landw. Zeitung 1871, No. 41.
[2]) Compt. rend. 1871, **73**, 1236.

	unter violettem,	unter weissem Licht.
Gewicht 3. November 1869	122 Pfd.	144 Pfd.
„ 4. März 1870	520 „	530 „
Gewichtszunahme	398 Pfd.	386 Pfd.

Scheeren des Rindvieh's.

Ueber den Einfluss des Scheerens von Rindvieh theilt J. Mentsik[1]) einen Versuch mit, welcher gegen diesen vielfach empfohlenen Gebrauch spricht. Verf. fand, dass ein Kalb in Folge des Scheerens sowohl mehr Futter als Wasser zu sich nahm, ohne dass die Gewichtszunahme dieser Mehrconsumption entsprach. Er schliesst auf eine erhöhte Perspiration und Respiration und glaubt das Scheeren wenigstens für Jungvieh verwerfen zu müssen.

Zusammensetzung der Futterrückstände.

E. Schulze[2]) weist wegen der ungleichen Zusammensetzung des verzehrten Futters und der gebliebenen Rückstände bei Fütterungsversuchen auf die Nothwendigkeit der gleichzeitigen Untersuchung der Futterrückstände hin, indem letztere durchweg einen niedrigeren, in einigen Fällen aber auch höheren Stickstoffgehalt zeigen als das verzehrte Futter. So wurden einem Hammel in 18 Tagen durch Heu 365 Grm. Stickstoff vorgelegt, wovon er nach besonderer Bestimmung in den Rückständen 54 Grm. unverzehrt liess, während diese Menge, wenn für die Rückstände der Gehalt des vorgelegten Heu's angenommen wäre, 70 Grm. betragen haben würde.

R. Frühling[2]) bestätigt diese Mittheilung von E. Schulze, da nach Versuchen in Halle bei einem Gehalt von 1,9 pCt. Stickstoff im vorgelegten Heu die Heurückstände nur mehr 0,8 bis 1,8 pCt. Stickstoff hatten.

Auch G. Kühn[3]) macht auf die Fehler aufmerksam, welche bei Vernachlässigung einer besonderen Analyse der Futterrückstände entstehen können. So hatten die trockenen Futterrückstände von Grünklee und dem entsprechenden getrockneten Kleeheu folgende verschiedene Zusammensetzung:

	Grünklee.		Trockenfutter.	
	Ochs I.	II.	I.	II.
Mineralstoffe . . .	8,89 pCt.	7,93 pCt.	12,10 pCt.	16,30 pCt.
Organische Substanz	91,11 „	92,07 „	87,90 „	83,70 „
Proteïn	13,81 „	12,31 „	15,63 „	16,13 „
Stickstofffreie Stoffe	37,60 „	37,60 „	43,50 „	38,91 „
Fett	2,04 „	1,79 „	1,95 „	2,44 „
Rohfaser	37,66 „	40,37 „	26,82 „	26,22 „

X. Physiologisch-anatomische Untersuchungen.

Aufzucht der Kälber.

Die Aufzucht der Kälber von M. Wilckens.[4])

Die gebräuchlichen Aufzuchtsmethoden der Kälber sind folgende:

1. Saugenlassen an der Kuh, so lange dieselbe das Kalb annimmt, also mindestens 1/4 Jahr lang.

---

[1]) Wiener landw. Zeitung 1872, 535.
[2]) Landw. Versuchsst. 1871, **13**. 26 u. 27
[3]) Ibidem 1871, **14**, 416.
[4]) Leue landw. Zeitung 1871, 815.

2. Die künstliche Ernährung des Kalbes von der Geburt an, ohne dass es jemals das Euter der Kuh berührt.
3. Saugenlassen des Kalbes bis zu der Zeit, wo es feste Futtermittel fassen lernt, also etwa $1\frac{1}{2}$ Monat.

Keine dieser Methoden, von denen die erste eine naturgemässe, die zweite widernatürlich ist, hat eine allgemeine, sondern nur eine örtliche Berechtigung. Für die Richtigkeit dieser Ansicht bringt Verf. ein Beispiel aus seiner Praxis.

Verleitet durch das schöne Aussehen der englischen Zuchtkälber und überzeugt, dass die naturgemässe Aufzuchtsmethode die allein richtige sei, liess derselbe in seiner Milchviehheerde die Kälber 2 bis 3 Monate an der Kuh saugen und erzielte folgendes Resultat:

Tabelle I.

Name des Kalbes	Dauer der Säugezeit	Gewicht			Zunahme pr. Tag		Verhältniss der Zunahme	
		bei der Geburt	beim Absetzen	1 Jahr alt	in der Säugezeit	nach dem Absetzen bis 1 Jahr	in der Säugezeit	nach dem Absetzen
	Tage	Pfd.	Pfd.	Pfd	Pfd.	Pfd.		
Lola . . .	70	64	213	610	2,01	1,35	1 :	0,67
Frida . . .	68	69	203	572	1,97	1,24	1 :	0,63
Patti . . .	62	67	209	619	2,29	1,25	1 :	0,59
Carissa . . .	75	63	178	526	1,53	1,20	1 :	0,78
Petronella . .	70	71	222	496	2,16	0,93	1 :	0,43
Afra . . .	75	65	220	560	2,07	1,17	1 :	0,56
Bertha . . .	71	98	222	630	1,75	1,39	1 :	0,80
Eva . . .	62	67	187	520	1,94	1,10	1 :	0,57
Fides . . .	62	80	186	570	1,71	1,27	1 :	0,74
Hedwig . .	54	76	189	545	2,09	1,14	1 :	0,55
Gudula . . .	44	81	188	582	2,43	1,23	1 :	0,51
Fanni . . .	34	77	149	540	2,12	1,18	1 :	0,56
Bosco . . .	29	128	200	556	2,48	1,06	1 :	0,43
Diana . . .	26	108	170	560	2,38	1,15	1 :	0,48

Tabelle II.

				beim Verkauf		bis zum Verkauf	Alter beim Verkauf	Verkaufspreis	
							Tage	Thlr.	Sgr.
Ruth . . .	50	92	161	465	1,44	1,16	309	38	$22\frac{1}{2}$
Selma . . .	68	85	165	470	1,18	1,57	262	39	5
Therese . .	65	73	185	452	1,72	1,41	255	37	20
Undine . .	61	72	166	430	1,54	1,39	251	35	25
Valesca . .	70	60	180	360	1,71	1,13	229	30	—
Wodan . . .	65	100	248	470	2,28	1,51	212	39	5
Xante . . .	59	82	165	282	1,41	1,09	167	23	15
Yelva . . .	34	88	155	245	1,97	0,83	142	20	$22\frac{1}{2}$

Nach dem Absetzen erhielten die Kälber gleichmässig verdünnte Milch und Kleientränke, Hafer und Heu, kamen im September und October auf Kleegrasweide, wurden im Winter mit Kleientränke, Rüben und Heu ernährt. Gleichwohl schien die Entwickelung mehr abhängig zu sein von der Dauer der Säugezeit, als von dem reichlichen Futter, indem, wie aus Tabelle I. ersichtlich, die Kälber, deren Säugezeit die längste war, im allgemeinen die grösste Gewichtszunahme erfahren hatten. Die Erwartungen des Verf.'s durch die längere Säugezeit und die kostspieligere Aufzucht milchreiche Nachkommen zu züchten, wurden vollständig getäuscht, sein Viehstall füllte sich durch diese Aufzuchtsmethode statt mit Milch- mit Fleischvieh. In Folge dieser Erfahrungen und geleitet durch die neueren Forschungen der Physiologie strebt Verf. jetzt nach einer möglichst langsamen Entwickelung der Kälber, so dass sie erst im Alter von 2 bis 3 Jahren ihr erstes Kalb bringen, während die früheren Rinder schon im 2. Jahre kalbten.

Feste practische Regeln für das zweckmässigste Verfahren bei der Aufzucht der Kälber anzugeben, scheint Verf. schwierig; vor allem kommt es darauf an, die physiologischen Bedingungen klar zu legen, die der Entwickelung und dem Wachsthum der Thiere zu Grunde liegen.

Zur Aufhellung dieser Bedingungen theilt Verf. einen Versuch mit, worin er den Einfluss der Milchnahrung und der mit festen Futtermitteln auf die Entwickelung zweier Kälber beobachtete.

Ein Bullenkalb erhielt nur Milchnahrung, anfangs durch Saugen an der Kuh, später, nachdem es in einem Stall gut auf Sandstreu gebracht war, durch Verabreichung der frischgemolkenen Kuhmilch. Die erste Periode dauerte vom 14. Juli bis 2. August, die zweite vom 2. bis 26. August.

Das andere, ein Kuhkalb, blieb vom 11. Juli bis 28. August bei der Kuh, wo es beliebig sog und mit der Mutter allmälig Grünfutter und Heu frass, vom 28. August bis 12. September erhielt es breiige und feste Futterstoffe (Schrottränke, Heu und Hafer).

Zu Ende des Versuchs wurden die Kälber geschlachtet, ihr Gewicht bestimmt und der Magen durch Wasser ausgemessen. Folgende Zahlen geben das Resultat:

	Bullenkalb (Milchnahrung)		Kuhkalb (Futternahrung)	
Gewicht bei der Geburt .	am 14. Juli	82,5 Pfd.;	am 11. Juli	84 Pfd.
„ beim Absetzen von der Kuh	„ 2. Aug.	110,5 „	„ 28. Aug.	150 „
Lebendgew. b. Schlachten	„ 26. „	158,5 „	„ 12. Sept.	160 „
Fleischgewicht desgl. . .	desgl.	97,5 „	desgl.	81,5 „
Pansen- und Netzmagen . . .		6430 cc.		15000 cc.
Blätter- und Labmagen . . .		5075 „		7820 „
Der ganze Magen		11505 cc.		22820 cc.
Verhältniss von Pansen- und Netzmagen		0,43	:	1
„ von Blätter- und Labmagen		0,65	:	1
„ des ganzen Magens . .		0,50	:	1
„ des Fleischgewichts . .		1	:	0,84

Der Massinhalt des ganzen Magens steht somit im umgekehrten Verhältniss zum Fleischgewicht des ganzen Körpers; je geringer die Massdifferenz zwischen Pansen- und Netzmagen einerseits und Blätter- und Labmagen anderseits, desto grösser ist das Verhältniss des Fleischgewichts und umgekehrt. Wir müssen daher Kälbern möglichst lange Milchnahrung gewähren, um ein möglichst hohes Fleischgewicht zu erzielen, und umgekehrt die Kälber möglichst früh an feste Nahrungsmittel[1]) gewöhnen, um das Fleischgewicht zu vermindern, bezüglich den Ansatz von Fleisch und Fett im Körper zu beschränken.

In dieser durch die Nahrung zu erzielenden Beschränkung des Fettansatzes im jungen Organismus des Kalbes erblickt Verf., abgesehen von Auswahl nur solcher Kälber, deren Mütter sich durch übermässig entwickelte Milchdrüsen auszeichnen, eine wesentliche Bedingung für die Aufzucht guter Milchkühe. Die Milchdrüse ist das Organ reichlicher Fettbildung und wir müssen bei der Aufzucht eines Kalbes, welches diese Dispositionen von seinen Erzeugern geerbt hat, dahin streben, andere Quellen der Fettbildung in seinem Organismus nicht aufkommen zu lassen, damit bei Eintritt der Lactationsperiode die Quelle der Fettbildung in der Milchdrüse zur vollen Geltung gelange.

Bei der Milchproduction ist ein eiweissreicheres Futter als bei der Mastung, bei dieser ein fettreicheres Futter als bei der Milchproduction erforderlich. Zur Milchnutzung gezüchtete Kälber müssen daher mit eiweissreichem und fettarmem Futter, die zur Mastung bestimmten mit fettreichem und eiweissärmerem Futter aufgezogen werden.[2])

Wo es angeht, das Kalb von Anfang an durch künstliche Aufzucht an die Aufnahme abgemolkener Muttermilch und demnächst an abgerahmte Milch und ein Beifutter von Malzkeimen und Haferschrot mit Leinkuchen oder Leinsamen zu gewöhnen, wird der Zweck der Aufzucht guter Milchkühe am besten erreicht. Ist dieses wegen Unzuverlässigkeit oder Bequemlichkeit der Viehwärter nicht möglich, da bleibt nichts anderes übrig, als das Kalb so lange an der Kuh saugen zu lassen, bis es nebenher fressen gelernt hat, nämlich noch etwa 6 Wochen. Das geeignetste Futter im Sommer ist ohne Zweifel eine gut bestandene Grasweide, im Winter Heu, Hafer und entfettete Oelkuchen oder Malzkeime.

Diese Methode der Aufzucht bezieht sich auf Zuchtkälber, viel einfacher ist dieselbe von den für den Fleischer bestimmten Schlachtkälbern.

---

[1]) Diesem entgegen spricht sich Ant. Ad. Schmid (Landw. Cent.-Bl. 1870, 297) dahin aus, dass die Kälber zur Verbesserung der Rindviehzucht bedeutend länger als bis jetzt üblich mit genügender Muttermilch ernährt werden müssen. Allerdings aber giebt auch er zu, dass eine vorzeitige Mast, eine Frühreife als durchaus der Aufzucht schädlich zu vermeiden sei.

[2]) Verf. weist darauf hin, dass ein Kalb in 25 Pfd. Milch täglich etwa 1 Pfd. Fett verzehre, eine Menge, die in 10 Pfd. Leinkuchen enthalten sein würde, welche aber das Kalb nicht aufnehmen könne. Den Einwand, dass die Kuhmilch das naturgemässe Nahrungsmittel und der Fettgehalt somit der dienlichste für das Kalb sei, sucht Verf. damit zu entkräften, dass eine Kuh im Naturzustande kaum halb so viel Milch gebe, als im Culturzustande, und das Kalb auch nur die Hälfte Menge Fett erhalte. Die Milchdrüse einer guten Milchkuh im Culturzustande ist eine anomale, krankhafte Bildung.

Nach dem Mitgetheilten unterliegt es keinem Zweifel, dass diese nur durch Saugen an der Kuh in vortheilhafter Weise aufgezogen werden können. Verf. hat Versuche angestellt, wie sich bei diesen Kälbern die Kuhmilch verwerthet, und theilt das Resultat in nachstehender Tabelle mit:

Tabelle III.

No.	Gewicht bei der Geburt	Gewicht beim Verkauf	Säugezeit	Zunahme pr. Tag	Verzehrte Milch	Verkaufspreis			Verwerthung von 1 Quart Milch	
	Pfd.	Pfd.	Tage	Pfd	Quart	Thlr.	Sgr.	Pf.	Sgr.	
1	68	110	15	2,80	98	6	10	6	1,2	
2	83	108½	9	2,83	79	6	—	—	1,2	
3	84	108	9½	2,53	93	6	17	3	1,2	
4	73	104	9½	3,26	90	6	—	—	1,2	
5	60	80	10½	1,90	74	4	—	—	0,8	Erstes Kalb einer Landkuh.
6	74	87	6	2,17	50	5	—	—	1,5	
7	91½	101½	4	2,50	38	5	25	—	2,3	
8	83½	97	8	1,70	48	5	20	—	1,8	
9	66½	81½	6	2,50	42	4	20	—	1,7	
10	112	121	4½	2,00	52	7	—	—	1,9	
11	74	93	8	2,40	48	5	11	—	1,8	
12	90½	99	4	2,10	30	5	21	6	2,7	
13	90	112	13	1,70	62	6	16	—	1,7	
14	73½	84	7	1,50	37	4	6	—	1,4	
15	60	74	15	0,90	75	3	19	6	0,7	Zweites Kalb einer schwachen Landkuh
16	40	61	13	1,60	117	3	—	—	0,4	Erstes Kalb einer holländischen Kuh
17	78	106½	10	2,80	110	6	4	6	1,0	
18	74	104	15	2,00	128	6	—	3	0,8	Zweites Kalb einer oldenburgischen Kuh.
19	79	92½	10	1,20	47	5	9	3	1,7	
20	75	99	8	3,00	62	5	23	3	1,6	
Durchschnitt	76,5	96,2	9,25	2,13	69	5	13	2	1,26	

Die in vorstehender Tabelle angegebene Quantität der verzehrten Milch ist berechnet nach der Quantität, die binnen 8 Tagen nach dem Absetzen des Kalbes von der Kuh pr. Tag gemolken wurde. Es wurde demnach durch Schlachtkälber 1 preuss. Quart Milch (1,15 Liter) zu etwa 15 Pf. verwerthet, während sich die Verwerthung derselben durch Butter und Schweinefutter nur zu 12 bis 13 Pf. berechnete, wobei zu berücksichtigen, dass die Preise für Kälber in dem Versuchsjahre (1864) verhältnissmässig niedrig waren.

Nach Tabelle III. kommen auf einen Säugetag der Schlachtkälber etwa 7½ Quart Milch; nimmt man an, dass die 8 Kälber der Tabelle II. die gleiche Menge Milch — in Wirklichkeit aber mehr — verzehrt haben, so ist das Quart Milch durch jene Zuchtkälber zu 0,82 Sgr. ver-

werthet. Eine längere Dauer der Säugezeit für Schlachtkälber, die bald verkauft werden sollen, ist daher keineswegs vortheilhaft.

Zu dem Versuch des Verf.'s über den Einfluss der Milchnahrung und der mit festen Futtermitteln glauben wir, ohne den hohen Werth desselben zu bestreiten, bemerken zu müssen, dass die beiden Kälber in einem ungleichen Alter zur Untersuchung herangezogen wurden. Das nur mit Milch ernährte Bullenkalb (Milchkalb) wurde 43 Tage mit Milch ernährt während das Futterkalb 48 Tage; ob letzteres neben der Muttermilch in dieser Zeit feste Futtermittel (Heu und Gras) wenigstens in erheblicher Menge verzehrt hat, kann bezweifelt werden. Sodann erhielt dasselbe noch 17 Tage breiige und feste Futtermittel — die gewiss nicht ohne Einfluss auf die Entwickelung des Magens etc. gewesen sein werden — war somit am Schlachttage 3 Wochen älter als das Milchkalb. Die gegebenen Zahlen können desshalb, wenn auch nur im geringen Masse, durch das höhere Alter des Futterkalbes mitbedingt sein.

Einfluss der Nahrung auf die Entwickelung des Magens.

Im Anschluss an vorstehende Versuche theilt M. Wilckens[1]) ferner weitere Studien über Abänderungen mit, welche das innere Hautsystem junger Thiere unter dem Einfluss verschiedener Nahrung (Milch- und Futternahrung) erleidet. So stellte sich bei 2 Southdown-Merino-Lämmern, von denen das eine 85 Tage nur Milch, das andere ausser Milch auch Weidegras, Heu und Stroh bekommen hatte, die Länge des Darmkanals wie folgt:

	Milch-Lamm	Futter-Lamm
Dünndarm . .	16,53 Meter	21,57 Meter
Blinddarm . .	0,15 „	0,22 „
Dickdarm . .	0,35 „	0,67 „
Mastdarm . .	2,62 „	3,58 „
Gesammtdarm	19,65 „	26,04 „

Letzterer war somit um 32,5 pCt. länger.

In einem 2. Versuch erhielt ein Ende April geborenes Southdown-Merino-Lamm bis zum 30. August nur Milch, vom 30. Aug. bis 17. Sept. Milch und Gerstenstroh, am 18. und 19. Sept. Gerstenstroh und wurde im Alter von 5 Monaten am 20. Sept. geschlachtet. Ein anderes Lamm derselben Race und von fast gleichem Alter war am 27. Juni abgewöhnt, ging von da bis 28. Sept. zur Weide, erhielt vom 28. Sept. bis 5. Oct., an welchem Tage es geschlachtet wurde, Gerstenstroh. Der Darmkanal beider Lämmer hatte folgende Maasse:

	Milch-Lamm	Futter-Lamm
Dünndarm	21,60 Meter	26,40 Meter
Blinddarm	0,24 „	0,23 „
Dickdarm u. Mastdarm	4,10 „	4,10 „
Gesammtdarm	25,94 „	30,73 „

Nicht minder auffallend ist bei jugendlichen Thieren die Entwickelung des Magens im Verhältniss zur Nahrung. Hierüber theilt Verf. 2 Versuche mit, in denen der Mageninhalt durch Wasser ausgemessen wurde.

[1]) Neue landw. Zeit. 1872, 161 oder dessen Monographie: „Untersuchungen über den Magen der wiederkäuenden Hausthiere. Berlin 1872.

In beiden Versuchen wurde das eine Lamm ebenfalls nur mit Milch ernährt, das andere erhielt neben der Milch feste Futterstoffe; im ersten Versuch waren die Lämmer 30 Tage alt, im zweiten 85 Tage (Milch-Lamm) resp. 3 Monate (Futter-Lamm). Der Magen-Inhalt betrug:

	1. Versuch		2. Versuch	
	Milch-Lamm	Futter-Lamm	Milch-Lamm	Futter-Lamm
Pansen u. Haube . .	346 Cb.-Ctm.	2068 Cb.-Ctm.	1040 Cb.-Ctm.	3110 Cb.-Ctm.
Psalter u. Labmagen	640 „	803 „	615 „	590 „
Ganzer Magen	986 Cb.-Ctm.	2841 Cb.-Ctm.	1655 Cb.-Ctm.	3700 Cb.-Ctm.
Verhältniss des ganzen Magens	0,35 :	1	0,45 :	1

Das Milch-Lamm des letzten Versuchs hatte 6450 Grm. Fleischgewicht, während letzteres beim Futter-Lamm nur 5290 Grm. betrug.

Beziehung zwischen Nahrung und Eingeweiden.

Beziehungen zwischen der Nahrung und den Eingeweiden von H. Crampe[2]).

Aus der interessanten Abhandlung des Verf.'s können wir nur das Wichtigste hervorheben.

Die Classification der Thiere in Fleischfresser und Pflanzenfresser ist nach Verf. unrichtig und die dritte Abtheilung in Allesfresser ganz überflüssig, weil schliesslich alle Thiere sich an diese oder jene Nahrung gewöhnen lassen. Ebenso unrichtig ist die Auffassung, dass die Pflanzenfresser eines grösseren, die Fleischfresser nur eines einfachen Magens bedürfen. Denn wollte man den Bau des Magens als Massstab der Classification der Säugethiere zu Grunde legen, so müssten Wiederkäuer, Faulthiere und fleischfressende Cetaceen in eine Classe vereinigt werden. Die den Magen und das Darmrohr auskleidende Schleimhaut wirkt nicht allein auf die jenen Organen überantwortete Nahrung, sondern auch umgekehrt, die Nahrung wirkt auf die Eingeweide ein. Der Verdauungsapparat passt sich der ihm überantworteten Nahrung an, und das ist es eben, was das Thier befähigt, unter wesentlich verschiedenen Bedingungen zu existiren.

Die Ausnutzung des Futters ist eine verschiedene, dasjenige wird am höchsten verwerthet, an welches das betreffende Thier von Jugend auf gewöhnt ist. Bei einer schnellen und vortheilhaften Mast muss der Landwirth die Ansprüche und Liebhabereien der aus den verschiedensten Gegenden zusammengekauften Thiere sorgfältig studiren, indem eine Futtermischung von möglichster Vollkommenheit nicht genügt, sondern jedes Thier das empfangen muss, was ihm augenscheinlich am angenehmsten ist.

Die in Folge der Nahrung eingetretenen Veränderungen in den Verdauungsorganen vererben sich nicht. In Lappland z. B. bringen Kühe mit weiten Eingeweiden, welche schon seit Jahrhunderten mit gekochten Fischen, Fischerei-Abfällen, gekochtem Tanyn, Moos, Flechten und frischem Pferdedünger gefüttert werden, stets solche Kälber zur Welt, deren Magenabtheilungen dasselbe Verhältniss haben, als bei Kälbern von solchen Eltern, welche nur vegetabilische Nahrung erhalten haben.

Verf. giebt sodann Zahlen für die absolute und relative Darmlänge von Thieren im wilden wie Cultur-Zustande, wobei er unter relativer Darmlänge das Verhältniss der Länge der Wirbelsäule (vom Hinterhaupt bis zum After) zur absoluten Darmlänge versteht. Die Messungen wurden

---

[1]) Neue landw. Zeit. 1872, 105, 481, 561 u. 641.

an mehreren Hunderten der Thiere ausgeführt und enthält folgende Tabelle die Durchschnittszahlen (resp. Maximum und Minimum):

Thier	Absolute Länge: Der Wirbelsäule Ctm. Min. Max.	Dünndarm Ctm. Min. Max.	Dickdarm Ctm. Min. Max.	Ganzer Darm Ctm. Min. Max.	Relative ganze Darmlänge: Min.	Max.	Durchschnitt
Hunde	30—96	163—657	33—100	196—757	5,69	10,85	8,5
Feldtauben (vom Lande) .	17,5—18,5	—	—	96,5—130	—	—	6,25
desgl. (aus Städten) .	—	—	—	90—140	5,0	8,0	—
Haushühner (Zwerg-) . .	—	—	—	—	—	—	3,5
desgl. (schlesische Land-)	—	—	—	—	—	—	5,88
Haussperling	7,7	—	—	18—30	2,3	3,9	2,9
Feldsperling	7,2	—	—	16—24	2,2	3,3	2,8
Maulwurf	10—11,5	—	—	87—144	7,9	13,2	—
Mäuse	5,8—7,8	41,5—53,6	10—12,3	—	—	—	—
Frösche (Rana esculenta) .	2,5—9,1	3,5—27,2	0,9—4,1	8,8—31,3	2,31	3,90	3,25
Barsche (Perca fluviatilis) .	10,0—25,5	—	—	6,7—24,5	0,67	1,00	0,87
Häringe	16,2—20,0	—	—	10,3—13,3	0,55	0,75	0,65

In allen diesen Fällen liess sich die für die Art mittlere relative Darmlänge nachweisen, und das ist ein Beweis dafür, dass die Länge der Eingeweide von Bedeutung ist.

Die absolute Darmlänge variirt aber innerhalb weiterer oder engerer Grenzen [1]) und zwar bei Individuen einer und derselben Art, welche unter denselben Verhältnissen und Bedingungen leben, so dass dieser Unterschied nicht allein der Ernährung zugeschrieben werden kann. Einige Geschwister sind bereits bei der Geburt verschieden, andere werden mit absolut gleichen Eingeweiden geboren, entwickeln sich aber nicht in derselben Weise. So zeigte sich, dass bei einem Schlag Hühnchen bei vollständig gleichmässiger Ernährungsweise verschiedene eine gleiche Darmlänge hatten, während bei anderen derselben Hecke die Eingeweide sehr ungleich waren. Andererseits beobachtete Verf., dass 2 Schweine desselben Wurfs zwar die gleiche sowohl absolute als relative Darmlänge hatten, in ihrem Ernährungszustande aber sehr verschieden waren. Das eine wurde durch dasselbe Futter, obwohl es weniger frass, fett, während das andere mager blieb. Beide hatten von ihrem Vater (englischer Abkunft) die Grösse des Darms, aber nur das eine die Fähigkeit ererbt, viel Fleisch und Fett zu produciren.

Configuration des Thorax.

G. Kögel [2]) hat zur Beantwortung der Frage: „Sind durch das Züchtungsverfahren überhaupt Abänderungen in der Organisation zu erreichen und können dadurch tiefere physiologische Aenderungen bewirkt werden?“ einige anatomische Studien angestellt, die zum Theil zu interessanten Resultaten führten.

1. Ein je grösseres Lebendgewicht ein leicht mastungsfähiges Thier be-

[1]) Der Unterschied beläuft sich jedoch nicht höher wie auf das Doppelte und bildet eine Ausnahme, so dass der grösste Theil der Individuen ein für ihre Art bestimmtes Verhältniss zwischen Darmlänge und Körperlänge erkennen liess.

[2]) Neue landw. Ztg. 1872, 801.

sitzt, ein desto geringeres Gewicht von Lunge und Herz wurde beobachtet. So ergaben sich bei Merino (Negretti) und Southdown, welche den Merino gegenüber durch Mastfähigkeit ausgezeichnet sind, folgende Durchschnittszahlen von 7 und 4 Thieren:

	Alter Jahre	Lebendgew. Kilogr.	Gewicht von Herz Grm.	Gewicht von Lunge Grm.	pr. 1 Kilo Lebendgew. Herz Grm.	pr. 1 Kilo Lebendgew. Lunge Grm.
Merino . .	3—3 1/2	42,6	176,1	496,1	4,1	11,6
Southdown .	1—2 1/2	66,6	229	545,5	3,3	8,2

2. Mit dem geringeren Gewicht der Lunge für die Fleischraçen (Southdown) ist auch eine minder grosse Capacität (Volumen) verbunden. So verdrängte nach Volum-Bestimmungen die Lunge pr. 1 Kilo Lebendgewicht:

   bei Merino . . 51,63 Cbctm. } Wasser.
   „ Southdown . 34,15 „ }

3. Nach den an Schafen und anderen Thieren angestellten Messungen des Scelets bezw. des Thorax scheint ein kürzeres Sternum auf eine erhöhte Futterverwerthung, ein langes auf eine grössere Befähigung zum schnellen Laufe hinzudeuten.
4. Andere Messungen des Thorax gaben Andeutungen für die charakteristische Keilform desselben bei Fleischraçen, wie für den im Verhältniss kleinen inneren Brustraum, der neben der Kürze des Sternums und der davon abhängigen schrägen Stellung des Diaphragma durch eine geringere Anzahl wahrer Rippen bedingt wird[1]).
5. Wärmemessungen im Mastdarm der Schweine vor, während und nach der Fütterung ausgeführt, lieferten keine charakteristischen Differenzen, die Körpertemperatur schwankte zwischen 38,8—39,8° Cels.

F. Roloff[2]) findet durch eine vergleichende anatomische Untersuchung der Fett- und Fleisschafe, dass erstere und Southdown im Vergleich zu den Raçen, welche sich schlecht mästen, wie den friesischen, Bergamasker-Schafen etc. ein kurzes Brustbein und geringe Brusthöhe besitzen. Bei den Southdown ist das Brustbein von der Spitze bis zur Ansatzstelle des Schaufelknorpels geradeüber gemessen 19,5—20,5 Ctm., bei mageren Raçen 24,5—28,2 Ctm. lang, d. h. es ist bei ersteren um 3—4 Ctm. kürzer. Der innere Brustraum bei den Fettschafen ist, trotzdem die Vorderbrust breiter erscheint, um 1,0—1,5 Ctm. schmaler als bei Marschschafen und Bergamasken. Diesen beiden Verhältnissen entsprechend hat auch das Zwergfell der Fettschafe eine stärker gewölbte Lage und diese bedingt ein weniger gutes und weniger schnelles Athmen, womit die grössere Mastungsfähigkeit dieser Schafe im Zusammenhang steht.

---

[1]) In Betreff der Zahlen, woraus die Schlüsse 3 und 4 gezogen sind, müssen wir auf das Original verweisen.
[2]) Nach „der Landwirth“ 1870, No. 68.

Schlachtergebnisse von Masthammeln.

Das Schlachtergebniss gemästeter Negretti-Hammel stellte sich nach Huschke-Lebesten[1]) wie folgt:

	1863 gut ausgemästet	1866 gut ausgemästet	1869 kernfett	1869 gut ausgemästet	1872 gut ausgemästet
Lebendgewicht	91 ℔	102 ℔	113 ℔	86 ℔	106 ℔
Blut	3,5 „	4,5 „	3,5 „	4 „	4 „
Fett	11 „	9,5 „	10,3 „	9 „	15 „
Kopf	4 „	4,5 „	4,5 „	3,3 „	4,5 „
Lunge und Leber . .	4 „	4 „	4,5 „	3 „	4,5 „
Talg	9,5 „	11 „	13,5 „	10 „	10 „
Eingeweide	19 „	22 „	23,5 „	16 „	23 „
Ausgeschlachteter Körper	40 „	46 „	53 „	40,5 „	45 „
	91 ℔	101,5 ℔	112,8 ℔	85,8 ℔	106 ℔

E. Wolff[2]) theilt nach einem Fütterungsversuch mit verschiedenen Schafraçen folgendes Schlachtergebniss mit:

	Electoral 1	Electoral 2	Bastard 3	Bastard 4	Southdown 5	Southdown 6
Lebendgewicht vor d. Schlachten	89,8	91,4	110,2	106,0	150,2	130,0 ℔
Die 4 Viertel	43,00	44,50	50,80	48,80	80,80	70,50 „
Nieren	0,18	0,20	0,20	0,20	0,24	0,26 „
Nierentalg	5,90	3,88	4,88	3,00	5,84	4,42 „
Talg von Netz und Darm . .	5,78	5,44	10,26	6,92	11,76	8.40 „
Fell mit den Beinen	10,24	12,40	17,20	19,60	17,30	16,40 „
Kopf mit Zunge	3,46	3,88	3,78	3,80	4,44	4,54 „
Blut	3,40	3,94	4,00	3,98	5,96	4,90 „
Milz, Lunge, Luftröhre . . .	2,30	1,94	1,58	1,48	2,29	1,84 „
Herz	0,30	0,34	0,34	0,32	0,44	0,46 „
Leber und Galle	1,36	1,42	1,38	1,34	1,70	1,52 „
Magen und Darm leer . . .	3,58	4,26	3,28	3,70	6,52	5,60 „
Inhalt von Magen und Darm .	8,86	8,08	10,52	11,06	11,44	11,30 „

[1]) Landw. Zeit. f. Thüringen 1872, vergl. Neue landw. Zeit. 1872, 477.
[2]) Landw. Jahrbücher. Arch. d. Preuss. Land.-Oec.-Coll. 1872, 569.

Jul. Lehmann[1]) findet das Schlachtergebniss bei Woll- und Fleischschafen wie folgt:

Körpertheile	Wollschafe						Fleischschafe							
	Merino		Schwabenbastarde				Bergamasken				Southdown-Bastarde			
	1		1		2		1		2		1		2	
Lebendgewicht . .	81		115		123		132		118		118		119 ℔	
	Pfd.	Grm	Pfd.	Grm.	Pfd.	Grm	Pfd.	Grm.	Pfd.	Grm.	Pfd.	Grm.	Pfd.	Grm.
Die 4 Viertel . .	50	309	52	—	52	16	52	316	55	466	52	271	52	50
Haut mit Beinen .	8	12	7	252	6	236	7	261	7	76	7	92	7	382
Blut	3	352	3	361	3	378	3	348	3	272	3	331	3	378
Herz	—	197	—	183	—	174	—	190	—	169	—	192	—	166
Lunge	—	438	—	348	—	390	—	395	—	382	—	346	—	349
Leber	1	117	1	69	1	55	1	114	1	237	1	113	1	69
Milz	—	74	—	81	—	69	—	60	—	73	—	56	—	71
Nieren	—	123	—	103	—	128	—	116	—	113	—	115	—	126
Magen	2	—	1	439	1	468	2	95	1	483	2	102	2	185
Dick- u. Dünndarm	1	438	1	129	1	146	1	364	1	278	1	424	1	475
Gehirn	—	136	—	97	—	84	—	91	—	86	—	90	—	82
Schlund u. Schlundkopf	—	49	—	46	—	46	—	64	—	55	—	48	—	46
Kopf ohne Gehirn	3	315	3	47	2	460	3	125	2	407	3	18	3	65
Luftröhre . . .	—		—	61	—	59	—	55	—	56	—	56	—	49
Bauchspeicheldrüse	—		—	43	—	42	—	62	—	67	—	48	—	53
Netz-, Gekröss- und Nierenfett . . .	12	197	16	440	18	50	11	75	13	153	12	235	11	76
Mittelfett u. Herzbeutel	—	205	—	383	—	241	—	207	—	214	—	214	—	165

Darmlängen.

	Mtr.	Mtr.	Mtr.	Mtr.	Mtr.	Mtr.	Mtr.
Dickdarm . . .	7,5	—	5,75	7,5	6,5	6,25	9,0
Dünndarm . . .	22,0	—	22,0	27,75	21,5	24,25	31,5

Ein vollsätziger Southdownhammel aus England lieferte[2]) folgende Zahlen:
Lebendgewicht 166 Pfd.

	Absolutes Schlachtgewicht Pfd. Lth.	In Procenten des Lebendgewichts pCt.
Rücken, Bauch, Schultern und Keulen einschliesslich Füsse .	94—15	56,93
Kopf	4—5	2,71
Nieren und Talg	17—5	10,34
Lunge, Leber, Herz	5—	3,01
Fell mit 11 monatlicher Wolle .	16—	9,64
Blut	4—	2,41
Magen, Därme und Verlust . .	24—15	14,96

[1]) Journal f. Landw. 1872. 340.
[2]) Wiener landw. Zeit. 1871, No. 28.

XI. Wollproduction.

Zusammensetzung und Wachsthum der Wolle.

Ueber Zusammensetzung und Wachsthum der Wolle hat F. Stohmann[1]) in Verbindung mit A. Rost, R. Frühling, O. Claus, P. Petersen und P. v. Seebach verschiedene Untersuchungen ausgeführt, aus denen wir folgende Punkte hervorheben:

1. Gewichtsveränderungen der ungewaschenen Wolle.

Die Vliesse wurden in einem reinlichen, luftigen Raume während des Sommers aufbewahrt und am 7.—11. Sept. gewogen. Es ergab sich ein mittlerer Gewichtsverlust: bei den Vliessen der am 10. Febr. geschorenen Thiere von 4,4 pCt., bei den Vliessen der am 5. Mai geschorenen Thiere von nur 1.8 pCt. Ganz eigenthümliche Verhältnisse stellten sich bei den Maiwollen der Thiere heraus, welche im Februar entweder ganz oder halb geschoren waren. Hier machte sich eine Gewichtszunahme von durchschnittlich 4,4 pCt. geltend, welche Verf. auf eine Oxydation des Wollfettes zurückführt.

2. Gehalt der Schmutzwolle an reiner Wolle.

Von der Wasserwäsche wurde Abstand genommen und gleich die Fabrikwäsche in einer Seifenlauge in Anwendung gebracht, welche durch 6 Pfd. gute Kernseife, 4 Pfd. Soda und 200 Pfd. heissen Wassers hergestellt war. Die mit Wasser abgewaschenen und getrockneten Vliesse wurden alsdann noch mit Aether extrahirt. Es zeigte sich, dass das Rohgewicht der Schmutzwolle keinen Anhalt für den Gehalt an reiner Wollfaser abgiebt, indem z. B. 1320 Grm. Schurgewicht 664 Grm. reine wasserfreie Wollfaser, dagegen in einem anderen Falle 2300 Grm. Schurgewicht nur 437 Grm. Wollfaser lieferte. Der Gehalt der Februar-Vliesse an wasserfreier Wollfaser betrug im Mittel 39,7 pCt., der Mai-Vliesse dagegen nur 33,4 pCt.; hieraus schliesst Verf., dass die kurz nach der Schur gewachsene Wolle am reichsten an Wollsubstanz ist, dass in den späteren Stadien des Wachsthums mehr Schweiss und Fett abgesondert wird als anfangs. Die Bestimmung des Schmutzes der Wolle von den einzelnen Körperstellen zeigte, dass der Wollschmutz und Schweiss sehr verschieden in den einzelnen Partien des Vliesses vertheilt, dass die Wolle des Schulterblattes die reinste ist.

3. Beziehungen der Stapelhöhe zum Wollertrage.

v. Nathusius hat gefunden, dass nur in den tiefwolligen, wenn auch anscheinend dünnen Vliessen sich ein hoher Gehalt von reiner Wolle herausstellt, dass die kurz- und dickwolligen Böcke zwar ein hohes Schurgewicht aber kein befriedigendes Wollquantum liefern. Diese Beziehung zwischen Stapelhöhe und Wollertrag konnte Verf. bei den in Untersuchung stehenden Kreuzungsproducten (Southdown-Merino) nicht bestätigen, indem sich z. B. bei gleicher Stapelhöhe die Wollerträge wie 100:82:74 verhielten.

4. Das Wollwachsthum.

Die Messungen der Stapelhöhe in den verschiedenen Stadien des Wachsthums ergaben, dass während der ersten 151 Tage nach der Schur

---

[2]) Biologische Studien von F. Stohmann. Braunschweig 1873, 155.

das Längenwachsthum der Wolle pr. Tag mindestens doppelt so gross ist wie das tägliche Längenwachsthum während der darauf folgenden 112 Tage. Uebereinstimmend mit den Stapelmessungen war die Wollproduction in der zweiten Periode wie in der ersten; während sich nämlich in der ersten Periode eine tägliche Production von 3,79 Grm. wasserfreier reiner Wollsubstanz berechnete, betrug dieselbe in der zweiten nur 3,22 Grm. pr. Tag, also im Verhältniss von 100:85.

Nach diesem und dem unter 2 aufgeführten Resultat empfiehlt Verf. ein zweimaliges Scheeren der Schafe im Jahr und glaubt, dass die Bedenken für die Gesundheit der Thiere, welche dadurch entstehen könnten, dass die Schur nothwendig einmal in die kalte Jahreszeit fallen müsse, nach seinen Erfahrungen völlig unbegründet sind.

Einfluss der Frühreife auf das Wolle-Wachsthum.

A. Sanson[1]) suchte die Frage zu beantworten, ob die Frühreife der Merinoschafe von irgend einem Einfluss auf die Qualität und Quantität der Wolle ausübe. Er fand, dass die Frühreife die Feinheit der Wolle nicht verändert, indem die Wolle frühreifer Thiere denselben Durchmesser mit der unter normalen Verhältnissen gewachsenen Wolle hat. Ebensowenig hat die Frühreife einen Einfluss auf die Zahl der Kräuselungscurven oder die Zahl der Haarzwiebeln, welche sich in einer bestimmten Entfernung auf der Oberfläche der Haut befinden. Die Qualität und Quantität des Wollfettes erleiden ebenfalls keine Veränderung, vielmehr sind dieselben von der Individualität abhängig. Der Einfluss der Frühreife erstreckt sich einzig auf ein erhöhtes Längenwachsthum der Wollfaser und auf eine Mehrproduction der Wollsubstanz, so dass das Gewicht des Gesammtvliesses sich vermehrt und die Merinoschafe wie vorzügliche Fleischproducenten so auch als gute Wollproducenten bezeichnet werden können.

Zusammensetzung der Wollfaser.

Ueber die Zusammensetzung der rohen Schafwolle bringen M. Märcker und E. Schulze[2]) eine längere Abhandlung, aus welcher wir Folgendes hervorheben: Die Bestimmung des Fettes durch Extraction der Wolle mit Aether liefert ungenaue Resultate, weil ausser dem Fett noch fettsaure Salze (besonders ölsaures Kali etc.) mit in Lösung gehen. Zur Entfernung der letzteren muss man den Aetherextract wiederholt mit Wasser schütteln. Die Bestandtheile, welche in der Wolle unterschieden werden können, sind: 1. Wollfett (in Aether löslich), 2. Wollschweiss (in Wasser löslich, zum Theil auch in Alkohol), 3. Wollfaser, 4 Schmutz, 5. hygroscopische Feuchtigkeit. Auf die Methode, wie diese einzelnen Bestandtheile bestimmt werden, können wir hier nicht eingehen, sondern theilen einfach die Resultate der Untersuchung selbst mit:

---

[1]) Comptes rendus 1872, **75**, 887.

[2]) Journal f. practische Chemie, **108**, 193 und Dingler's Polytechn. Journal 1870, **198**. 74.

1. Zusammensetzung der lufttrockenen Wolle:

	Wolle von Landschafen					Wolle v. Rambouillet-Vollblutschafen		
	1	2	3	4	5	6	7	8
Feuchtigkeit . . .	23,48	16,90	16,92	18,86	17,45	12,28	10,83	11,62
Fett (gereinigt) . .	7,17	—	—	—	—	14,66	—	—
Bei successiver Behandlung in Wasser löslich (Wollschweiss) .	21,13	20,73	22,98	21,78	22,26	21,83	20,50	22,49
in Alkohol löslich .	0,35	—	—	—	—	0,55	—	—
in verdünnter Salzsäure löslich .	1,45	—	—	—	—	5,64	—	—
in Alkohol u. Aether löslich	0,29	—	—	—	—	0,57	—	—
Reine Wollfaser . .	43,20	50,08	43,50	46,54	42,28	20,83	32,78	29,51
Schmutz	2,93	—	—	—	—	23,64	—	—

2. Zusammensetzung des in Wasser löslichen Antheils der Wolle:

a. der Trockensubstanz des Wasserextracts:

	Wolle von Landschafen				Rambouillet-Vollblutschafe	
	2	3	4	5	7	8
Organische Substanz	58,92	59,47	59,76	61,86	59,12	60,47
Darin Stickstoff	1,85	1,89	2,57	2,81	3,27	3,42
Mineralstoffe (kohlensäurefrei) . .	41,08	40,53	40,24	38,14	40,88	39,53

b. auf lufttrockene Wolle berechnet:

	2	3	4	5	7	8
Stickstoff	0,38	0,43	0,56	0,63	0,67	0,77
Mineralstoffe (kohlensäurefrei) . .	8,52	9,31	8,76	8,49	8,38	8,89

c. Gehalt des Wasserextracts an Ammoniak u. Kohlensäure:

	2	3	4	5	7	8
Ammoniak: 1) In Procenten der Trockensubstanz	0,36	0,48	0,06	0,46	—	—
Ammoniak: 2) In Procenten der rohen Wolle	0,07	0,11	0,01	0,10	—	—
Kohlensäure: 1) In Procenten der Trockensubstanz	4,07	3,14	5,97	5,74	1,70	1,96
Kohlensäure: 2) In Procenten der rohen Wolle	0,84	0,72	1,30	1,28	0,35	0,44
Kohlensäure entsprechend kohlensaurem Kali in d. rohen Wolle	2,64	2,26	4,08	0,02	1,10	1,38

Die kohlensäurefreie Asche enthielt zwischen 58,94 und 84,99 pCt. Kali.

3. Elementarzusammensetzung der aschefreien Wollfaser:

	Wolle von Landschafen				Rambouillet-Vollblutschafe	
	2	3	4	5	7	8
Kohlenstoff	49,25	49,49	49,67	49,89	49,58	50,46
Wasserstoff	7,57	7,58	7,26	7,36	7,19	7,37
Stickstoff	15,86	15,55	16,01	16,08	15,54	15,73
Schwefel	3,66	3,73	3,41	3,57	3,69	3,43
Sauerstoff	23,66	23,65	23,65	23,10	24,00	21,01
Asche der Wollfaser	6,08	0,11	0,37	0,24	0,19	0,23

E. Schulze [1]) hat ferner nachgewiesen, dass der in Alkohol lösliche Theil des Wollfettes vorzugsweise aus Cholesterin besteht und dieser somit ein bequemes Mittel zur Darstellung grösserer Mengen von Cholesterin abgében würde.

Literatur.

Ueber Gährung und Quelle der Muskelkraft von Justus v. Liebig, (Separat-Abdruck aus Ann. d. Chem. u. Pharm.) Leipzig 1870. C. F. Winter.

Die japanesische Seidenzucht von Brunat, Davison und Piquet, übersetzt von P. Gnadendorff. Berlin 1871. Wiegandt und Hempel.

Mittheilungen aus Japan über die Zucht des japanesischen Eichenspinners Bombyx Yama-maï. Hrsg. vom kgl. preuss. Ministerium f. d. landw. Angelegenheiten. Berlin 1870. Wiegandt und Hempel.

Aufzucht des Eichenspinners von Fr. Haberlandt. Görz 1870. (Wien, Gerold's Sohn.)

Der Seidenspinner des Maulbeerbaums, seine Aufzucht und seine Krankheiten von Fr. Haberlandt. Wien 1871. Gerold's Sohn.

Die Biene in ihren Beziehungen zur Culturgeschichte und ihr Leben im Kreislauf des Jahres von Aug. Menzel. Hannover 1870. Hahn

Kurze Anleitung zum rationellen Betrieb des Seidenbaues von M. H. Strassberger. Wien 1870. Wenedict.

Studien über die Körperchen des Cornalia von Fr. Haberlandt u. C. Verson Wien 1870. Carl Gerold's Sohn.

Compendium der Physiologie des Menschen von Jul. Budge. 2. Aufl. Leipzig 1870. Günther.

Lehrbuch der Physiologie für akadem. Vorlesungen und zum Selbststudium von Otto Funke. 5. Aufl. Leipzig 1870. Voss.

Grundriss der Physiologie des Menschen von L. Hermann. 4 Aufl. Berlin 1872. A. Hirschwald.

Kurzes Lehrbuch der Physiologie des Menschen von E. Larisch. Marburg 1870. Ehrhardt.

Grundriss der Physiologie des Menschen von Carl Vierordt 4. Aufl. Tübingen 1871. Laupp.

---

[1]) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. in Berlin 1872, 1075.

Anleitung zur qualitativen und quantitativen zoochemischen Analyse von C. v. Gorup-Besanez. 3. Aufl. Braunschweig 1871. Fr. Vieweg & Sohn.

Anleitung zur qualitativen und quantitativen Analyse des Harns von C. Neubauer und C. Vogel. 6. Aufl. Wiesbaden 1872. C. W. Kreidel.

Grundzüge der Physiologie von H. Th. Huxley. Leipzig 1871. Voss.

Medicinisch-chem. Untersuchungen von Fr. Hoppe-Seyler. 4. (Schluss-) Heft. Berlin 1871. A. Hirschwald.

Die Blutvertheilung und der Thätigkeitswechsel der Organe von Joh. Ranke. Leipzig 1871. Wilh. Engelmann.

Ueber den Einfluss der Athmung auf den Kreislauf von Ew. Hering.

1. Ueber Athembewegungen des Gefässsystems.
2. Reflector. Beziehung zwischen Lunge und Herz.

Wien 1869 und 1871. Carl Gerold's Sohn.

Studien über den Ursprung des Harnstoffs im Thierkörper von Rich. Gscheidlen. Leipzig 1871. Engelmann.

Ueber die physiologische Bedeutung der theilweisen Zerlegung der Fette im Dünndarm, sowie

Einige Versuche über sogenannte Peptone von E. Brücke. (Aus d. Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. Wissensch.) Wien 1870. Carl Gerold's Sohn.

Zur Frage über die Ausscheidung des Stickstoffs der im Körper zersetzten Albuminate, sowie

Ueber einige Factoren des Stoffumsatzes während des Hungerns v. J. Seegen. (Aus d. Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. Wissensch.) Wien 1871. Carl Gerold's Sohn.

Welche Zellen in den Pepsindrüsen enhalten das Pepsin? (Aus d. Sitz.-Ber. d. k. Akad. d. Wissensch.) Wien 1871. Carl Gerold's Sohn.

Stickstoffgehalt des Fleisches von J. Nowack. Wien 1871. Carl Gerold's Sohn.

Ueber den Stickstoffgehalt des Fleisches von S. L. Schenk. Wien 1870. Carl Gerold's Sohn.

Ueber die Dimensionen der rothen Blutkörperchen unter verschiedenen Einflüssen von W. Manassein. Tübingen 1872 (Berlin, Hirschwald).

Untersuchung über den Magen der wiederkäuenden Hausthiere von Martin Wilckens. Berlin 1872. Wiegandt und Hempel.

Neue Beiträge zur Begründung einer rationellen Fütterung der Wiederkäuer von W. Henneberg. Göttingen, Deuerlich. I. Heft, 1. Lieferung 1870. 2. Lieferung 1872. (Enthalten Untersuchungen über die Respiration des Rindes u. Schafs.)

Die zweckmässige Ernährung des Rindviehes von Jul. Kühn. 5. Aufl. Dresden 1871. G. Schönfeld.

Die landw. Fütterungslehre von H. Settegast. Breslau 1872. Wilh. Gottl. Korn.

Die Naturgesetze der Fütterung der landw. Nutzthiere von Th. v. Gohren. Leipzig 1872. C. L. Hirschfeld.

Die Ernährung der landw. Hausthiere von William Löbe. Leipzig 1871. Herm. Weissbach.

Die besondere Fütterungslehre des Rindes von O. Rohde. Berlin 1872. Wiegandt und Hempel.

Beiträge zur Frage über Weidewirthschaft und Stallfütterung von H. Weiske. Breslau 1871. Wilh. Gottl. Korn.

Die landw. chem. Versuchsstation Hohenheim. Ein Programm von E. Wolff. Berlin 1870. Wiegandt und Hempel. (Enhält Resultate von Fütterungsversuchen.)

Bericht über die Arbeiten der landw. Versuchsst. Pommritz (1868/69) von E. Heiden. Stuttgart und Leipzig 1870. Cohen und Risch. (Enthält Fütterungsversuche mit Milchkühen und Schweinen, sowie Versuche über Conserviren von Futterstoffen).

Biologische Studien von F. Stohmann. Braunschweig 1873. C. A. Schwetschke und Sohn.

Die landw. Thierlehre und Thierkunde von H. Anacker und O. Köhnke. Leipzig 1871. Wiegandt und Hempel.

Die Rindviehzucht nach ihrem jetzigen rationellen Standpunkte von M. Fürstenberg und O. Rohde. Berlin. Wiegandt und Hempel.

Die Thierzucht von H. Settegast. 3. Aufl. Breslau 1872. Wilh. Gottlieb Korn.

Kritische Skizzen zu Settegast's Thierzucht nebst einigen Streifzügen in die Praxis und Zukunftsthierzucht, von R. Biber. 2. Aufl. Elbing 1870. Neumann-Hartmann.

Beiträge zur landw. Thierzucht von Martin Wilckens. Leipzig 1871. Quandt und Händel.

Beiträge zur Viehzucht und Raçenkenntniss von Herm. v. Nathusius-Hundisburg. Berlin 1872. Wiegandt und Hempel.

Vorträge über Viehzucht und Raçenkenntniss von Herm. v. Nathusius. I. Thl. Allgemeines. Berlin 1871. Wiegandt und Hempel.

Wandtafeln für den naturwissenschaftlichen Unterricht mit specieller Berücksichtigung der Landwirthschaft von Herm. v. Nathusius. I. Serie. Viehzucht. Berlin 1872. Wiegandt und Hempel.

Die Beurtheilungslehre des Pferdes und des Zugochsen von F. Roloff. Halle 1870. Waisenhaus.

Die Schafzucht nach ihrem jetzigen rationellen Standpunkt von J. Bohm. Berlin 1872. Wiegandt und Hempel.

Anleitung zur Schweinezucht und Schweinehaltung von Wilh. Baumeister. 4. Aufl. von A. Rueff. Stuttgart 1871. Ebner und Seubert.

Grundzüge der Pferdezucht von J. Waldschmidt. Berlin 1871. Wiegandt und Hempel.

Vorschläge zur Hebung der Landespferdezucht von v. Wedemeyer-Schönrade. Berlin 1872. Wiegandt und Hempel.

Ueber die Lage der Landespferdezucht in Preussen von H. v. Nathusius. Berlin 1872. Wiegandt und Hempel.

Ackerbau und Viehzucht von F. Bertrand. 3. Aufl. Münster 1871. Theissing.

Gesundheitspflege der landw. Haussäugethiere von G. C. Haubner. 3. Aufl. Dresden 1871. G. Schönfeld.

Zeugung, Fortpflanzung, Befruchtung und Vererbung von Samuel Hartmann. 1872. Wiegandt und Hempel.

Die Milchsecretion keine Raçe-Eigenschaft von P. O. J. Menzel. Danzig 1872. A. W. Kafemann.

Die Abstammung des Menschen und die geschlechtliche Zuchtwahl von Ch. Darwin. Uebersetzt von J. Victor Carus, Stuttgart 1871. E. Schweizerbart.

Untersuchungen über die natürliche und künstliche Ventilation in den Stallgebäuden von M. Märcker. Göttingen 1871. Deuerlich.

Chemie
der landwirthschaftlichen Nebengewerbe.

Referent: J. König.



I. Gährung und Fäulniss im allgemeinen, Desinfections- und Conservationsmittel.

Alkohol- und Essigsäure-Gährung.

Ueber die Alkohol- und Essigsäure-Gährung von Justus v. Liebig. [1])

Die zwei sich entgegenstehenden Ansichten über die Gährung sind schon wiederholten Erörterungen unterworfen und allgemein bekannt. Der Schöpfer und Vertreter der einen Richtung Just. v. Liebig erblickt die Ursache der Gährung in einem Spaltungsprocess in der Weise, dass die Zersetzung oder Umlagerung eines Ferments oder seiner Bestandtheile die Umlagerung der Zuckeratome zur Folge hat, während Pasteur an der Spitze der anderen Richtung den Vorgang der Gährung auf einen Lebensact der Hefe zurückführt, mit welchem die Gährung anfängt und endigt und ohne den sie niemals stattfindet.

Liebig sucht in erwähnter Abhandlung die Ansicht Pasteur's zu entkräften. Wenn letzterer unter „Lebensact" einen „Bewegungszustand" versteht, so widerspricht seine Ansicht nicht der des Verf.'s. Denn Hefe für sich erleidet beim einfachen Aufbewahren unter Wasser eine Veränderung, eine Umlagerung ihrer Bestandtheile, welche eine Bewegung voraussetzt, deren Ende ein Zerfallen in andere einfache Verbindungen ist. Auch eine Menge anderer Substanzen erfahren, wenn sie in Berührung mit Hefe gebracht werden, eine Aenderung in der Anordnung ihrer Atome, welche darin besteht, dass sich neue Producte daraus bilden.

Wie das Wachsthum der Pflanze überhaupt, so ist auch das der Hefepilze abhängig von der Gegenwart von Nährstoffen; in dem Gährungsprocess findet aber noch ein anderer Vorgang statt, indem sich Producte bilden, welche für den lebenden Organismus nicht verwendbar sind.

Diese zwei grundverschiedenen Erscheinungen, der Lebensprocess und die chemische Wirkung, müssen sehr wohl auseinandergehalten werden.

Die Abhängigkeit der Gährung von der Entwicklung der Hefe ist in der Weise denkbar, dass sich während derselben in den Zellen ein Stoff bildet, welcher durch eine ihm eigene Wirkung ähnlich der des Emulsins auf Salicin etc. das Zerfallen des Zuckers veranlasst. Die Richtigkeit dieser Ansicht sucht Verf. durch viele Versuche und Thatsachen

---

[1]) Ann. d. Chemie u. Pharmazie 1870. 1 u. 137 etc.

zu beweisen. Lässt man nämlich mit Wasser öfters ausgewaschene Hefe längere Zeit mit Wasser in Berührung, so nimmt letzteres nicht unbedeutende Mengen organischer Substanz auf, welche das Product der Zersetzung eines ihrer Bestandtheile zu sein scheint und Rohrzucker in Traubenzucker umzuwandeln vermag. Das Hefewasser wird unter Absatz eines flockigen Niederschlages durch Stehen an der Luft trübe und verliert durch Erhitzen seine Wirkung auf Rohrzucker; die Substanz verhält sich also ähnlich wie Diastase, Emulsin, Pepsin etc.

Die schwankende Elementarzusammensetzung, welche die Hefe nach Untersuchungen verschiedener Chemiker zeigt (34,57—50 pCt. C, 7,41—12,5 pCt. N), ist ein sicheres Merkzeichen für die Veränderungen, welche unausgesetzt in ihrer Substanz vor sich gehen. Wird Hefe in einem breiartigen Zustande mit Wasser bedeckt an einem kühlen Ort aufbewahrt, so tritt ausser Kohlensäure (kein Stickstoffgas) auch Alkohol auf.

Ferner hat Pasteur nachgewiesen, dass, wenn man viel Hefe mit wenig Zucker gähren lässt, stets mehr Alkohol erhalten wird, als der zugesetzten Zuckermenge entspricht. Es fragt sich, woher dieser Alkohol rührt? Pasteur ist der Ansicht, dass die Cellulose der alten Hefezellen in Zucker zurückverwandelt werde, welcher zum Theil wieder zum Aufbau neuer Zellen dient, zum Theil in Alkohol, Kohlensäure und Bernsteinsäure zerfällt. Diese Ansicht ist aber nach den Versuchen Liebig's nicht stichhaltig. Er überliess nämlich Hefe in obiger Weise der Selbstgährung und fand:

	Dauer des Versuchs	Hefe	Cellulose	Sollte liefern Alkohol	Hat geliefert Alkohol	Procente der Cellulose
1.	18 Stdn.	147,0	27,57	15,7	11,98	76 pCt.
2.	36 „	48,8	9,16	5,2	6,18	118 „
3.	24 „	91,5	17,16	9,7	8,23	87 „
4.	18 „	79,22	13,85	7,8	6,66	85 „
5.	36 „	100,58	18,86	11,26	13,90	120 „

Hierbei hat Liebig den Cellulosegehalt der Hefe nach Pasteur zu Grunde gelegt, nämlich im Mittel 18,76 pCt., während er selbst stets etwas weniger, nie über 17 pCt. fand. Auffallend ist zunächst, dass je länger die Gährung dauerte, desto mehr Alkohol gebildet wurde. Würde nun der Alkohol aus der Cellulose entstehen, so müsste in Versuch No. 2 und 5 sämmtliche Cellulose der Hefe verschwunden sein. Dieses war aber nicht der Fall, die zurückbleibende Hefe enthielt 11,75 pCt. Cellulose. Anders verhielt es sich mit der Stickstoff-Substanz der zurückgebliebenen Hefe. Während dieselbe frisch 7,4 pCt. Stickstoff ergab, enthielt der Rückstand nur 5,64 pCt. im Mittel und 0,603, 0,489 und 0,493 pCt. Schwefel. Die über der gegohrenen Hefe stehende Flüssigkeit gab beim Kochen ein eiweissartiges Gerinnsel, schied auf Zusatz von Alkohol eine syrupartige Masse ab, welche reich an Stickstoff war und Schwefel enthielt; im Filtrat des Alkohol-Niederschlages konnte Leucin nachgewiesen werden.

Es ist also klar, dass, wenn die Cellulose nicht das Material zur Alkoholbildung hergegeben hat, dieses von einem dem Zucker ähnlichen Stoffe der Zelle herrühren muss und dass, wenn dieser Stoff der Hefe

durch Wasser nicht entzogen werden kann, derselbe in einer festen Verbindung mit einem N-reichen und schwefelhaltigen Körper in der Zelle enthalten sein muss.

Es ist festgestellt, dass ein Theil der N-haltigen Bestandtheile der Hefe bei der Gährung löslich wird und in die gährende Flüssigkeit übergeht. Dieser Theil kann wieder zur Ernährung des Hefepilzes dienen und eine Gewichtsvermehrung der Hefe bewirken, wobei aber die Hefe stets relativ ärmer an Stickstoff wird. Bringt man Hefe, welche in einer zuckerhaltigen Flüssigkeit eine gewisse Menge N-haltige Substanz verloren hat, zum zweiten Male mit Zuckerlösungen in Berührung, so lässt ihre Wirksamkeit nach, und wird schliesslich bei wiederholter Erneuerung der Zuckerlösung gleich Null. Wird dagegen eine gegohrene Flüssigkeit filtrirt, das Filtrat von Alkohol befreit und zu diesem Rückstand, welcher die von der Hefe abgegebenen N-haltigen Stoffe enthält, eine Spur frische Hefe gesetzt, so bemerkt man alsbald einen deutlichen Hefeabsatz, der sich durch Wiederholung der Operation beliebig vergrössern lässt, wenn man nur die Vorsicht trifft, die gebildete Säure durch kohlensaures Natron zu neutralisiren. Auf diesem Vorgang beruht die sogenannte Nachgährung.

Auf Grund dieser Betrachtungen fast v. Liebig seine Ansicht über Gährung folgendermassen zusammen:

Der Zelleninhalt der Hefe besteht aus einer Verbindung von einem stickstoff- und schwefelhaltigen Körper mit einem Kohlenhydrat oder Zucker. Wird die fertiggebildete Hefe in Wasser gebracht, so tritt eine Umsetzung des Zelleninhalts ein, eine moleculare Bewegung, in Folge deren der stickstoff- und schwefelhaltige Körper löslich wird, in die Flüssigkeit übertritt und in Folge deren der Zucker in Alkohol und Kohlensäure zerfällt. Nimmt man statt des Wassers eine Rohrzuckerlösung, so verwandelt der stickstoff- und schwefelhaltige Körper den Rohrzucker zunächst in Traubenzucker, letzterer dringt durch die Zellenwandung und verhält sich in der Zelle selbst wie der Zucker oder ein Kohlenhydrat, welches einen Bestandtheil des Zelleninhalts ausmacht, indem er nämlich in Alkohol und Kohlensäure (oder Bernsteinsäure, Glycerin und Kohlensäure) umgesetzt wird.

Weiterhin zeigt v. Liebig, dass die Behauptung Pasteur's, wonach sich Hefe in einer Mischung von weinsaurem Ammoniak, Zucker und den Aschebestandtheilen der Bierhefe fortzupflanzen vermag, keineswegs durch seine Versuche erwiesen ist, dass die andere Behauptung von Pasteur, dass sich aus dem Stickstoff der Hefe bei der Gährung nicht die kleinste Menge Ammoniak bilde, sowohl nach den eigenen Angaben von Pasteur als nach seinen (Liebig's) Versuchen auf einem Irrthum beruht.

Wir übergehen jedoch die Begründung für diese Einwendungen gegen Pasteur's Ansicht und wenden uns zum 2. Theil der Liebig'schen Abhandlung, nämlich zu der Essigsäure-Gährung.

Wenn schon die alkoholische Gährung nur auf einen chemischen Vorgang zurückgeführt werden muss, so gilt dieses nach v. Liebig vollends für die Essigsäure-Gährung; die Essigbildung ist kein Product der Mycoderma aceti, sondern lediglich das Product eines Oxydationsprocesses. v. Liebig weist darauf hin, dass Alkohol durch fein vertheiltes Platin

(Platinschwamm) in Aldehyd und Essigsäure verwandelt wird, dass nach den Untersuchungen von Schönbein eine Menge organischer Materien ebenfalls das Vermögen besitzen, Sauerstoff in sich zu verdichten und oxydirend auf andere Stoffe zu wirken. De Saussure hat nachgewiesen, dass Wasserstoff in einer sauerstoffhaltigen Atmosphäre über verwesenden organischen Stoffen zu Wasser oxydirt wird; denkt man sich statt des Wasserstoffgases Weingeistdampf mit dem verwesenden Holz oder einer anderen ähnlich wirkenden organischen Substanz in Berührung, so hat man die Erklärung der Essigsäurebildung aus Alkohol. v. Liebig hat sodann Holzspähne, welche seit 25 Jahren der Essigsäurefabrikation gedient hatten, untersucht, aber dieselben frei von Mycoderma aceti und nur mit einem Ueberzug von Unreinigkeiten bedeckt gefunden. Wenn in einer Essigfabrik gegohrener Wein oder Biermaische, welche die Nährstoffe der Mycoderma aceti enthält, Verwendung finden, so vermehrt sich der Pilz stark und verstopft die gebildete Essigmutter nicht selten die Zwischenräume und die Kohle, so dass die Essigbildung aufhört. Bei Anwendung von reinem Alkohol sind die Nährstoffe der Mycoderma aceti ausgeschlossen und es bildet sich Essigsäure ohne diese. Ist neben dem Aethylalkohol noch Amylalkohol vorhanden, so geht letzterer in Valeriansäure über. Dass die Essigmutter die Entstehung der Essigsäure zu vermitteln vermag, ist wohl unzweifelhaft, aber sie ist nicht die Ursache der Bildung. Der Alkohol bedarf nur des Sauerstoffs, um in Essigsäure überzugehen, und diesen Sauerstoff vermag nicht die Mycoderma aceti zu liefern, sondern nur die Luft, welche, wo sie die Essigbildner verlässt, sauerstoffärmer ist.

v. Liebig theilt sodann die Zersetzungsprocesse organischer Stoffe in 3 Gruppen, nämlich

1. in solche, die einmal eingeleitet, ohne Mitwirkung des Sauerstoffs der Luft verlaufen, wie Milchsäure- und Buttersäure-Gährung und Fäulniss thierischer Substanzen,
2. und 3. in solche, die durch die Anwesenheit des Sauerstoffs bedingt sind. Sie umfassen die Essigsäure-, Salpetersäure-Bildung und die Harngährung. Letztere besteht in einem Oxydations- und Spaltungsprocess. Während ein Theil der Harnbestandtheile oxydirt wird, wirkt dieser nach Art der Fermente eben durch den Act der Oxydation auf die Zersetzung des Harnstoffs, welche unter Aufnahme der Elemente des Wassers in kohlensaures Ammoniak übergeht. Hier scheint also ein Act der Bewegung, welcher die Oxydation der Harnbestandtheile veranlasst und begleitet, die Zersetzung des Harnstoffs, welcher sich an dem Oxydationsprocess nicht betheiligt, hervorzurufen.

Eine mit Bierhefe versetzte Dextrinlösung geht für sich nicht in Gährung über, wohl zerfällt auch sie zum grossen Theil in Alkohol und Kohlensäure, wenn man der Lösung etwas Zucker zusetzt. Hier also wird ebenso wie bei der Harngährung die Bewegung der Zuckeratome auf die des Dextrins übertragen.

Zum Schlusse bespricht v. Liebig den Einfluss einiger chemischer Agentien auf die Alkoholbildung. Letztere wird verhindert durch Quecksilberoxyd und Kupfersalze, ebenso wirkt Chloroform in einigen Tropfen

angewendet, Chinin und Blausäure, letztere jedoch nur so lange, bis sie verdunstet ist. Chlorkalium und Chlornatrium scheinen die Alkoholgährung in etwas zu beschleunigen. Aetzalkalien bis zur stark alkalischen Reaction hinzugefügt, verhindern die Gährung nicht. Das Verhalten der Hefe gegen Blausäure ist ähnlich dem des Blutfarbstoffs gegen dasselbe Agens,[1]) wie denn überhaupt die Hefezellen in ihrem Verhalten gegen gewisse Agentien grosse Aehnlichkeit mit thierischen Gebilden haben.

Die in vorstehender Abhandlung von v. Liebig niedergelegten Ansichten hat besonders Pasteur (und andere französische Chemiker) zu bekämpfen und widerlegen versucht. Die zahlreichen Abhandlungen derselben, welche so zu sagen fast den ganzen Inhalt der Comptes rendus von 1872 ausmachen, enthalten im wesentlichen nur eine Discussion älterer Versuche, ohne dass neue Thatsachen beigebracht werden.

So hält Pasteur[2]) seine Ansicht über Alkohol- und Essigsäure-Gährung auf Grund seiner früheren Versuche einfach aufrecht und bemerkt unter anderem, dass der Nachweis für das Wachsen der Bierhefe in einer salzhaltigen Zuckerlösung deshalb schwierig sei, weil andere Organismen interveniren und die Entwickelung der Hefe stören können. Es entwickeln sich nicht selten gewisse Infusorien, das Milchsäureferment, welche die Vermehrung der Bierhefe aufhalten. Wenn man dagegen reinem krystallisirten milchsauren Kalk, phosphorsaures Ammoniak, Magnesia, Kali, sowie etwas schwefelsaures Ammoniak und Milchsäure zusetzt, so entwickeln sich so lange Vibrionen, als noch milchsaurer Kalk vorhanden ist.

Pasteur erbietet sich sodann in dem v. Liebig erwähnten Holzspahn, welcher der Essigfabrikation gedient hat und frei von Mycoderma aceti sein soll, letztere nach Zusendung nachzuweisen. Jedenfalls würde v. Liebig, wie er (Pasteur) behauptet, gefunden haben, dass der Holzspahn durch $^1/_2$-stündiges Eintauchen in siedendes Wasser wenigstens auf längere Zeit seine Fähigkeit, Alkohol in Essigsäure zu verwandeln, verloren haben würde.

Nach diesen Auseinandersetzungen von Pasteur ergreift Fremy[3]) das Wort und weisst darauf hin, dass die Bildung der Essigsäure aus Milchzucker nach seinen und Bontron's Versuchen eine Gährungserscheinung sei, dass das hierzu nothwendige Ferment sich aus dem Caseïn bilde. Jegliche Gährungsart verlange zwar ein besonderes Ferment, aber eine und dieselbe stickstoffhaltige Substanz könne verschiedene Fermente erzeugen; so entstehe aus dem Caseïn bald die Alkohol-, bald die Milchsäure-, bald die Buttersäurehefe. Auch stellt Fremy die merkwürdige Behauptung auf, dass die Hefekeime nicht aus der Luft — wenigstens nicht in allen Fällen — in die gährungsfähige Flüssigkeit getragen werden, dass vielmehr die N-haltige Substanz sich in Berührung mit Luft in Hefe umwandelt.

Letztere Behauptung ist die Veranlassung zu einem heftigen Kampfe zwischen Pasteur und Fremy, der bis Ende 1872 noch nicht zum Ab-

[1]) Vergl. Ed. Schaer in Thierernährung.
[2]) Comptes rendus 1871, **73**, 1419, 1424, 1427 u. 1461.
[3]) Ibidem 1424.

schluss gelangt ist. Der Drehpunkt des Streites ist die Weingährung des Traubensaftes. Während nach Pasteur[1]) die Weingährung durch die den Trauben und zwar der Aussenschicht anhängenden und aus der Luft herrührenden Pilzsporen verursacht wird, lässt Fremy[2]) das Alkoholferment durch eine Umwandlung des Protoplasmas des Traubensaftes entstehen.

Die Verfasser bestreiten gegenseitig die Richtigkeit ihrer Versuche, jedoch scheint nach den von Pasteur beigebrachten Untersuchungen die Ansicht von Fremy unhaltbar zu sein. Aehnliche Ansichten über Gährung wie Fremy äussert A. Trecul[3]); auch er ist der Ansicht, dass die Hefe durch eine Art spontaner Zeugung aus den N-haltigen Stoffen gebildet wird, indem aus letzteren Bacterien entstehen, oder auch direct Alkoholhefe oder Mycoderma; unter gewissen Bedingungen gehen die Bacterien in das Ferment der Milchsäure über, dieses in Alkoholhefe; aus letzterer entsteht Mycoderma aceti und hieraus endlich Penicillium. Pasteur verweist diesen Aeusserungen Fremy's gegenüber einfach auf seine früheren Versuche, wonach Harn und Blut in Berührung mit einer von Keimen befreiter Luft längere Zeit aufbewahrt werden können, ohne dass die geringste Fäulniss und Gährung eintritt.

Auch J. C. de Seynes[4]) wendet sich gegen die Behauptungen Trecul's, indem er mit De Bary aus seinen Versuchen schliesst, dass eine Umwandlung der Bacterien in Hefezellen nicht statthat.

Wir übergehen die Einzelheiten dieses unerquicklichen Streites, woran auch noch Lechartier, Barral, Verrier[5]) und sonstige Mitglieder der Akademie Theil nehmen, und gehen zu Versuchen und Ansichten anderer französischer Chemiker über.

Dubrunfaut[6]) führt, wie schon bekannt ist, an, dass die Bierhefe an Wasser keinen Stickstoff abgiebt, aber viele Mineralstoffe. Die Asche der in Wasser löslichen Stoffe reagirt alkalisch, die des Rückstandes sauer. Er glaubt dieses durch Gegenwart freier Phosphorsäure und phosphorsaurer Ammoniak-Magnesia, welche sich stets bildet, erklären zu können. Auch studirte derselbe Verfasser den Einfluss einiger Salze auf die Vergährung des Mostes. Er fand, dass bei der Gährung in Lösungen von Ammoniaksalzen das Ammoniak abnimmt und die Asche der Hefe erheblich sauer wird. Ammoniaksalze sind, wie bekanntlich auch Pasteur fand, im Stande, die Bierhefe zu vermehren, jedoch hat die letztere in diesem Falle weniger Stickstoff als bei Anwendung von Albuminaten, z. B. 0,10 in diesem und 0,075 in ersterem Falle, wovon ein Theil der phosphorsauren Ammoniak-Magnesia zufiel. Die als Nahrung dienenden Albuminate entwickeln in dem Moment, wo sie zerfallen und den alkalischen Character verlieren, Ammoniak. Auffallend war, dass bei Anwendung von salpetersauren Salzen die Salpetersäure verschwunden war. Die Gegenwart einiger Salze hatte

---

[1]) Comptes rendus 1872. **74**, 276, 355. **75**, 782, 973.
[2]) Ibidem **74**. **75**. 403. 781, 784 u. 1056. Vergl. Berichte der deutschen chem. Gesellschaft in Berlin, 1872. 837.
[3]) Ibidem 1871. **73**. 1453.
[4]) Ibidem 1872. **74**. 113.
[5]) Ibidem 1872. **74**. 289—503 und 504. **75**. 1203.
[6]) Ibidem 1871. **73**. 200, 263 und 459.

eine Beschleunigung der Umwandlung des Zuckers zur Folge, indem in gleicher Zeit vergohren war:

	Zusatz von:					
Most ohne Salzzusatz.	schwefelsaurem Natron.	schwefels. Kalk.	schwefels. Magnesia.	phosphors. Kalk.	schwefelsaurem Kali.	Ammoniak.
0,50	0,52	0,62	0,73	0,80	0,88	0,94.

Mit salpetersaurem Kali war der Zucker vollständig vergohren.

Zu diesen Mittheilungen von Dubrunfaut bemerkt Js. Pierre[1]), dass die Gährung desto rascher verlaufe, je höher die Temperatur ist, und sich um so mehr höhere Alkohole (Amyl- und Butylalkohol) bilden. Bei einer möglichst niedrigen Temperatur entsteht ausser dem gewöhnlichen (Aethyl-) Alkohol nur Propylalkohol. Hieraus erklärt sich die geringere Ausbeute an Alkohol bei Gährung in hohen Temperaturen, zumal mit der Bildung von Amyl- und Butylalkohol eine grosse Wasserelimination verbunden ist, z. B.:

$$5 C_{12} H_{12} O_{12} = 4 (C_{10} H_{12} O_2) + 12 HO. \text{ Butylalkohol}$$

A. Petit[2]) stellt eine ganz neue Gährungstheorie auf. Er behauptet, dass Hefezellen ohne Gährung und umgekehrt Gährung ohne Hefe entstehen kann. In einer filtrirten gährungsfähigen Flüssigkeit bilden sich Hefezellen, ohne dass Gährung eintritt; letztere beginnt erst, wenn sich eine gewisse Menge Hefezellen am Boden des Gefässes angesammelt hat; von hier aus beginnt die Kohlensäureentwickelung. In einer sehr verdünnten Zuckerlösung findet keine Gährung statt. Besteht ein richtiges Verhältniss zwischen Hefe und Zucker, so beginnt die Gährung und die entwickelte Kohlensäure bleibt selbst in weiten Grenzen des vorhandenen Zuckers (20—300 Gr. pr. Liter) für dieselbe Hefemenge constant. Die Erscheinung, dass Hefe im Wasser vertheilt, Jod absorbirt und nach einiger Zeit Jodwasserstoffgas entwickelt, bildet die Stütze für des Verfassers neue Theorie, indem er annimmt, dass auch in einer Zuckerlösung die Hefe das Wasser in seine Elemente zerlegt, den Sauerstoff aufnimmt, während der Wasserstoff den Zucker in Kohlensäure und Alkohol zerlegt nach der Gleichung:

$$C_{12} H_{12} O_{12} + H = 2 (C_4 H_6 O_2) + 4 CO_2 + H.$$

Der freigewordene Wasserstoff wirkt wieder auf ein zweites Molecül Zucker und so fort, so dass die zersetzte Zuckermenge durch ein einziges Molecül Wasserstoff eine unbegrenzte sein könnte, wenn nicht gleichzeitig Glycerin entstände nach der Gleichung:

$$C_{12} H_{12} O_{12} + 4 H. = 2 (C_6 H_8 O_6).$$

Dass gerade dem Wasserstoff die Zersetzung des Zuckers zufällt, schliesst Verfasser aus dem Umstande, dass in zwei Gährungsflüssigkeiten, von denen die eine 1 pCt. schwefels. Natron enthält, gleich viel Kohlensäure entwickelt wird und sich aus dem Sulphit unter Sauerstoff-Absorption Sulphat bildet. Wenn die Gährung ohne Anwesenheit von Sulphiten verläuft, so bildet der Sauerstoff Bernsteinsäure und Essigsäure nach der Gleichung:

$$C_{12} H_{12} O_{12} + O_{10} = C_8 H_6 O_8 + 4 CO_2 + 6 HO. \text{ Bernsteinsäure.}$$

$$C_{12} H_{12} O_{12} + O_8 = 2 (C_4 H_4 O_4) + 4 CO_2 + 4 HO \text{ Essigsäure.}$$

---

[1]) Comptes rendus 1871. **73**, 317.
[2]) Ibidem 1871. **73**. 267.

A. Petit führt somit die Gährung auf rein chemische Vorgänge zurück und nähert sich, wenn auch in anderer Form, der Liebig'schen Anschauung.

Entgegen der letzteren führt F. Béchamp[1]) Versuche an, wonach die alkoholischen Fermente auch ohne Zusatz von Proteïnsubstanzen zu einer zuckerhaltigen Flüssigkeit entstehen, indem er Gährung u. Schimmelbildung beobachtete in einer Flüssigkeit, welche ausser Rohrzucker nur salpeter- und phosphorsaure Alkalien enthielt und dem Einfluss der Luft ausgesetzt war. Ein Theil der Salpetersäure ging dabei in Ammoniak über.

Ebenso wendet sich A. Béchamp[2]) gegen die Ansicht von v. Liebig. Derselbe untersuchte zunächst einige nach einem besonderen Einäscherungsverfahren[3]) dargestellte Hefeaschen mit folgendem Resultat:

	Asche I.	II.	III.		
			In Wasser löslicher,	unlösl. Theil.	In 100 Theilen.
Gesammtasche . .	7,669	9,73		8,88	
Schwefelsäure . .	6,376	5,046	0,042	0,113	5,665
Phosphorsäure . .	58,866	53,443	0,430	1,090	55,628
Kali	28,791	31,521	—	0,785	28,691
Natron	1,929	0,771	—	0,022	0,804
Kalk	2,491	2,395	0,032	0,012	1,608
Magnesia . . .	6,546	3,772	—	0,188	6,878
Eisenoxyd . . .	7,342	2,734	—	0,023	0,840

Fernerhin giebt A. Béchamp in mehreren Abhandlungen seine Anschauungen über die Gährung. Er ist mit v. Liebig einverstanden, dass während des Wachsthums der Hefe eine stickstoffhaltige Substanz ausgeschieden wird, welche Rohrzucker in Traubenzucker umzuwandeln vermag, aber diese Substanz, die Béchamp „Zymas" nennt, ist nicht das Product einer Zersetzung, wie v. Liebig annimmt, sondern entsteht durch den Lebensact der Hefe, indem sie sich in den Organen nur bildet, so lange diese vegetiren. Die Zymas wird gleichzeitig mit Phosphorsäure und Spuren von Albumin aus den Hefezellen durch Exosmose ausgeschieden; es bilden sich durch einen physiologischen Process Leucin und Tyrosin.

Wie bei allen höheren Organismen die Microzymas das eigentliche zellenbildende Element sind, so müssen sie auch als die eigentlichen Gährungserreger angesehen werden. Die Microzymas der Atmosphäre sind — Fermente derselben Art wie die der Kreide. Sie finden sich nach ferneren in Verbindung mit Estor angestellten Versuchen in dem Organismus von Anfang bis zu Ende seiner Entwickelung, z. B. im Ei, vor und nach der Bebrütung, in sämmtlichen thierischen Geweben, den Blutkügelchen etc. Jeglicher Bildung eines organischen Gebildes geht die Entstehung der Microzymas voraus; sie können auch in Bacterien und Bacteridien übergehen.

---

[1]) Comptes rendus 1872. **74.** 113.

[2]) Ibidem 1871. **73.** 337, ferner 1872. **74.** 184, 629; **75.** 962, 1036 und 1199, 1830, 1519, 1523, 1284.

[3]) Vergl. Chem. Central-Bl. 1871. **34.** 535.

Weitere Studien über die Gährung gaben Béchamp unter anderem das Resultat, dass als Massstab für die zerstörte Hefesubstanz die Phosphorsäure, für die Energie des Gährungsprocesses die gebildete Essigsäure dienen kann. Letztere wird durch die atmosphärische Luft eher vermindert als vermehrt; eine Vermehrung derselben tritt auf bei nur in einer Zuckerlösung ernährten und verkümmerten Hefebildung, sowie durch höheren Druck.

Essigsaures Natron liefert unter dem Einfluss der Gährungspilze Alkohol, oxalsaures Ammoniak, Alkohol und Essigsäure. Die Pilze, welche sich auf Tanninlösung, Gelatine, Schnupftabak und verschiedenen Blumenblättern entwickeln, sind im Stande, Alkohol und Essigsäure zu produciren, veranlassen auch zuweilen die Entstehung von Milchsäure, ohne dass sich Bacterien bilden.

Bei der Gährung der Milch bildet sich nach Blondlot[1]) ein eigenthümliches alkoholisches Ferment, welches von dem Ferment der Hefe verschieden ist. —

Dumas[2]) endlich glaubt auf Grund seiner Untersuchung der Ansicht v. Liebig folgende Thatsachen entgegensetzen zu können: Keine in der Zuckerlösung hervorgerufene chemische Bewegung vermochte die Spaltung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure zu bewirken. Die durch die Gährung selbst erzeugten Bewegungen werden nicht auf eine merkliche Entfernung übertragen. Der Ansicht von Berzelius widerspricht die Thatsache, dass die zuckerhaltige Flüssigkeit in Gegenwart von Hefe und gewissen Salzen nicht in Gährung übergeht, obgleich der Zucker unter dem Einfluss der Hefe in Invertzucker umgewandelt wird. Die Dauer der einfachen Gährung, welche durch Gegenwart von Zucker, Hefe und Wasser veranlasst wird, ist proportional der vorhandenen Zuckermenge; ihr Gang ist langsamer sowohl im Dunkeln wie im luftverdünnten Raum. Die Gährung ist von keiner Oxydation begleitet; im Gegentheil wird Schwefel in Schwefelwasserstoff übergeführt. —

Ernährung des Bierhefepilzes.

Von den Arbeiten deutscher Chemiker fallen die von Ad. Mayer[3]) schwer gegen die Liebig'sche Gährungstheorie ins Gewicht. Ad. Mayer beschäftigt sich schon seit längerer Zeit mit dem Studium über die Beziehung zwischen Hefeentwickelung und Gährung in der Weise, dass er die Ernährungsbedingungen des Hefepilzes durch Beobachtung der Gährungsintensitäten feststellt.

Die Resultate bezüglich des Einflusses u. Bedürfnisses an Aschebestandtheilen sind im wesentlichen dieselben, welche Verf. schon früher[4]) mitgetheilt hat. Am meisten scheint das phosphorsaure Kali in ursächlicher Beziehung zu der Zerlegung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure zu stehen, indem mit der Ausschliessung dieses Salzes die Gährungsintensität sofort nachlässt, und dasselbe durch ein anderes Kalisalz oder durch phosphorsaures Natron oder Ammoniak ersetzt werden kann. Als ferner noth-

---

[1]) Comptes rendus 1872. **74.** 534.

[2]) Ibidem. 1872. **75.** 277.

[3]) Pogg. Ann. d. Physik u. Chemie **142.** 293 u. Landwirthsch. Versuchsst. **14.** 1 u. 470.

[4]) Vergl. diesen Jahresber. 1868—69. 675.

wendige anorganische Nährstoffe haben sich die Magnesiasalze erwiesen, während Kalk allem Anscheine nach entbehrt werden kann und Schwefel nur in geringen Mengen vorhanden zu sein braucht.

In eingehendster Weise hat sich Verf. mit der Frage über den Stickstoffbedarf des Hefepilzes beschäftigt, Hierbei stellte sich heraus, dass Ammoniaksalze und solche Stickstoff-Körper, welche dem Ammoniak in seiner Constitution nahestehen, im Stande sind, den Hefepilz vollständig mit Stickstoff zu versorgen, wenn sie auch keine sehr üppige Vegetation ermöglichten. Hierdurch nähert sich der Hefepilz den höheren grünen Pflanzen, unterscheidet sich aber bezüglich der Stickstoff-Assimilation von diesen dadurch, dass er sich nicht auf Kosten von Salpetersäure mit Stickstoff versorgen kann.

Als ausgezeichnetes Stickstoff-Nahrungsmittel hat sich das Pepsin bewährt, nicht minder Diastase und zwar stand diese Befähigung in keinerlei Beziehung mit der Fermentwirkung dieser Körper. Das Pepsin wirkte aber vorzugsweise durch die es begleitenden Peptone, welche sich durch grosse Diffusibilität auszeichnen. Dieses brachte Verf. auf den Gedanken, dass die Eiweisskörper wegen ihres grossen osmotischen Widerstandes, welchen sie dem Uebergange durch die Pilzmembran entgegensetzen, dem Hefepilz nicht als Nahrungsmittel dienen können. Die Vermuthung bestätigte sich, indem der diffusibile Körper, welcher aus dem Malzextract gewonnen wurde, ein aussergewöhnlich günstiges Resultat für die Hefeernährung gab. Mit der Stickstoffaufnahme läuft die Abgabe stickstoffhaltiger Stoffe unbekannter Natur parallel, welche nicht wieder zur Ernährung des Hefepilzes dienen können.

Verf. erläutert sodann seine Ansicht über den ursächlichen Zusammenhang zwischen Hefepilz-Ernährung und alkoholischer Gährung; der Hefepilz bedarf nicht, wie andere Organismen, der Zuführung von freiem Sauerstoff, aber es müssen ihm wie jedem Organismus zur Vollführung seiner Lebensfunctionen chemische Spannkräfte zur Verfügung stehen, welche in die Form von Wärme oder mechanische Bewegung übergehen. Wenngleich diese chemischen Spannkräfte für gewöhnlich in der Affinität von Sauerstoff zu organischer Substanz bestehen, so können sie auch theoretisch ebenso gut durch Affinitäten, welche durch innere Spaltungen organischer Körper ohne Sauerstoff-Zutritt frei werden, repräsentirt werden, und tritt alsdann der Lebensprocess des Hefepilzes in die Reihe der uns geläufigen Stoffwechselvorgänge höherer Organismen. Der Zerfall des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure ist mit einem Verluste an chemischen Spannkräften verbunden; der gebildete Alkohol hat eine erheblich kleinere Verbrennungswärme, als derjenigen Menge Zucker entspricht, aus welcher er bei der Gährung entstanden ist. Es kommt somit dieser Zerfall einer Verbrennungserscheinung nahe, welche man als eine innere Verbrennung bezeichnen könnte. — Aehnliche Ansichten über den Vorgang der Gährung äussert H. Reineck.[1]) —

Durch Betrachtungen über die Function des Protoplasma's in der Pflanze überhaupt, sowie über die Zellenbildung aus den zuckerartigen Be-

[1]) Polytechn. Journal 1872. **202.** 282

standtheilen des Bildungssaftes kommt Mayer zu der Vorstellung, dass der Zucker des protoplasmatischen Zellsaftes der Hefe einerseits zur neuen Zellstoffablagerung dient, andererseits jene Spaltung in Alkohol u. Kohlensäure erleidet. Der zerfallene Zucker wird durch einen einfachen osmotischen Vorgang aus der zuckerhaltigen Flüssigkeit ergänzt.

Weiterhin hat Verf. die Versuche von Schaer (siehe weiter unten), die ergeben hatten, dass Blausäure auf Fermentwirkung der Hefe zerstörend wirkt, nicht aber auf das Wachsthum der Hefe, wiederholt und gefunden, dass beide Prozesse durchaus nicht von einander getrennt werden können. Die Hefeentwickelung und gleichzeitig die Gährung werden nur unter gewissen Umständen durch Blausäure zersört, nämlich wenn die Menge der anwesenden Blausäure die der anwesenden Hefe um ein gewisses Verhältniss übersteigt, während es dabei weniger auf den Gehalt der Gährungsflüssigkeit an Blausäure ankommt. Wird z. B. Blausäure erst nach durch minimale Aussaat kräftig eingeleiteter Gährung der Flüssigkeit zugesetzt, so wird unter gewissen Umständen die Gährung nicht wesentlich verhindert, sie wird aber durch dieselbe Menge ganz unterdrückt, wenn der Zusatz zu Anfang und gleichzeitig mit der Aussaat geschieht. Aber unter keinen Umständen gelingt es, die beiden Processe, Fermentwirkung (Gährung) und Hefevegetation, von einander zu trennen; denn was irgendwie als Fermentwirkung der Hefe angesehen werden kann, wird keineswegs durch die Anwesenheit der Blausäure verhindert.

Einfluss der Kali- und Natronsalze auf die Alkoholgährung.

In einer Untersuchung über Einfluss der Kali- und Natronsalze auf die Alkoholgährung kommt C. Krap zu Resultaten, welche mit denen von Pasteur und Ad. Mayer nicht im Einklang stehen. Die merkwürdigen Wirkungen der Kalisalze auf den thierischen Organismus sind bekannt, sie erhöhen die Herzthätigkeit und müssen als Reizmittel der Muskeln angesehen werden. Da nun nach v. Liebig die Vorgänge im Muskel und der Hefe als analog bezeichnet werden können, so vermuthete Verf. eine ähnliche Wirkung der Kalisalze auf die Hefethätigkeit. In der That fand sich diese Vermuthung bestätigt. Denn die Gährung (Candiszuckerlösung unter Hefezusatz) verlief unter sonst gleichen Bedingungen bei denjenigen Proben am rapidesten, welche einen Zusatz von Kalisalzen erhalten hatten, z. B.

		Vergohrener Zucker.			Vergohrener Zucker.
Reine Zuckerlösung		= 100	. . . .		100
0,1	KCl	128,8	0,5	KCl	110,8
0,5	„	134,3	0,5	NaCl	103,4
2,0	„	122,6	0,5	NH_4Cl	103,4
5,0	„	105,5	0,5	$KO.SO_3$	126,1
10,0	„	45,7	0,5	$NaO.SO_3$	113,2
0,1	NaCl	100,0	0,5	$NaO.NO_5$	108,5
0,5	NaCl	118,1	0,5	$NaO.NO_5$	103,4
2,0	NaCl	111,1	0,5	$NH_4O.NO_5$	100,0
5,0	NaCl	80,4	0,5	$(KO)_2HOPO_5$	106,2
10,0	NaCl	8,4	0,5	$KO.CO_2$	92,7
			0,5	$NaO.CO_2$	87,0

[1]) Ann. d. Chem. u. Pharm. 1872. **158.** 65.

Die aus diesen und einigen anderen Zahlen vom Verf. gezogenen Schlüsse stehen zum Theil mit den Zahlen selbst im Widerspruch, so z. B. dass sich die Ammonsalze ganz indifferent verhalten sollen, während bei Chlorammonium wenigstens eine günstige Wirkung in die Augen fällt. Die Kalisalze erhöhen vorzugsweise die Gährungsthätigkeit der Hefe, sie stehen den entsprechenden Natronsalzen, welche für den thierischen Organismus sich als wirkungslos erwiesen haben, überall voran. Die schwefelsauren Salze sind am wirksamsten, woraus auf eine Betheiligung der Säure selbst an der Gesammtwirkung geschlossen werden kann. Dass die Salze hier nicht in ihrer Eigenschaft als Nährstoffe (im Sinne von Pasteur und Mayer) wirken, glaubt Verf. vorzugsweise aus dem Umstande zu schliessen, dass die beschleunigende Wirkung der Kalisalze bei lange andauernder Gährung von etwa 70 Stunden — die Versuche dauerten meistens nur 24 Stunden — fast Null wurde, und dann auch gerade das salpeter- und phosphorsaure Kali als erwiesenermassen ausgezeichnete Pflanzennährstoffe am besten gewirkt haben müssten, was nicht der Fall war.

Anhydritbildung bei der Gährung.

A. Baeyer[1]) führt die Alkohol- und Milchsäure-Gährung auf eine Anhydritbildung zurück, wie sie in manchen chemischen Processen unter Austritt von Wasser und unter Condensation eintritt. Er vermuthet nämlich, dass bei der Gährung der Zuckerarten zunächst eine Wanderung des Sauerstoff's von einem Kohlenstoff-Atom zum anderen erfolgt, dass sich der Sauerstoff an irgend einer Stelle anhäuft, in Folge dessen alsdann eine Sprengung der Kohlenstoffkette des Molecüls hervorgerufen wird. Verf. erinnert daran, dass eine solche Accumulation des Sauerstoff's bei der Umwandlung des Propylalkohols in Isopropylalkohol statthat, dass auch bei der Spaltung der Oxalsäure in Ameisensäure und Essigsäure die Kohlenstoffkette gesprengt wird.

Alkohol- und Milchsäure-Gährung.

Wie Pasteur, Mayer und andere, so schliesst auch C. O. Harz[2]), dass die Gährung nur durch lebende Organismen hervorgerufen wird, wenn auch die Frage über das Wie noch nicht beantwortet werden kann. Die alkoholische Gährung ist nach ihm ein chemisch-physikalischer Process, welcher durch die Assimilationsthätigkeit der Hefe bedingt ist. Die Zellenmembran assimilirt den in Lösung befindlichen Zucker, und indem sich die Tochterzellen bilden und zu Mutterzellen werden, erleidet die Membran der letzteren von aussen nach innen eine Metamorphose (sogen. rückschreitende), in Folge dessen durch fortgesetzte Assimilationsthätigkeit aus der zerfallenden Membran Alkohol und die anderen Producte der Gährung entstehen. Die Milchhefe soll auch als Alkoholerzeuger benutzt werden können, wenn sie geeignete Medien, Zucker- und Nährstofflösungen vorfindet. — Des Weiteren sei auf das Original verwiesen.

Nothwendigkeit der Phosphorsäure für die Pilzvegetation.

Ch. Heisch[3]) und Frankland[4]) haben die Beobachtung gemacht, dass Abfuhrwasser und ein an organischen Stoffen reiches Wasser beim Stehen an der Luft die Entwickelung von kleinen sphaerischen Zellen

---

[1]) Berichte d. deutschen chem. Ges. in Berlin. 1870. 63.
[2]) Vierteljahrschr. f. Pharm. 1871. **20.** 392 u. 481.
[3]) Berichte d. deutschen chem. Ges. in Berlin. 1870. 629.
[4]) Ibidem 1871. 169.

veranlasst. Nach Frankland genügt aber nicht die Gegenwart organischer Stoffe allein, denn Drainagewasser, welches von Kloakenflüssigkeit herrührte und 0.23 pCt. organischen Stickstoff enthielt, zeigte keine Fungus-Vegetation. Dieser und viele andere Versuche brachten Frankland auf die Vermuthung, dass die Entwickelung der Pilze vielleicht von der Gegenwart an Phosphor oder Phosphorsäure bedingt sei. Diese Vermuthung hat sich wirklich bestätigt und schliesst Verf.: Trinkwasser, gemengt mit Kloakenstoffen, Eiweiss, Harn oder in Berühung mit Thierkohle entwickelt nach Zusatz geringer Mengen Zuckers bei geeigneter Temperatur eine Fungoid-Vegetation. Die Keime der Organismen existiren in der Atmosphäre und jedes Wasser enthält dieselben nach momentaner Berührung mit der Luft. Die Entwickelung dieser Keime kann ohne die Gegenwart von Phosphorsäure oder einem phosphorsauren Salz, oder Phosphor in irgend einer Verbindung nicht stattfinden; in phosphorfreiem Wasser gedeihen die Keime nicht. Dieses veranlasst den Verf., den Ausspruch „ohne Phosphor kein Gedanke", in „ohne Phosphor gar kein Leben" umzuwandeln.

Ferment der Bierhefe.

Das Ferment der Bierhefe stellt nach F. Hoppe-Seyler[1]) ein weisses, in Wasser lösliches Pulver dar, welches in trocknem Zustande und unter Alkohol unverändert aufbewahrt werden kann. Die lebende Bierhefe hält dasselbe zurück und giebt es an Wasser nicht ab; tödtet man dieselbe indess durch Zusatz von etwas Aether, so lässt sich das Ferment durch Wasser leicht ausziehen und kann aus der Lösung gewonnen werden. Die wässerige Lösung des Ferments bewirkt die Umwandlung des Rohrzuckers in Trauben- und Fruchtzucker innerhalb kürzester Zeit.

Dasselbe theilt F. W. Gunning[2]) über das Bierhefe-Ferment mit. Gunning gewann dasselbe in der Weise, dass er frische Hefe fein in Wasser vertheilte, längere Zeit (bis die überstehende Flüssigkeit farblos war) durch Decantation reinigte und nach Auspressen in einem Tuch in reinem Glycerin zertheilte. Nachdem die Flüssigkeit einige Tage an einem mässig warmen Orte gestanden, wurde sie mittelst einer Bunsen'schen Wasserluftpumpe durch eine dünne Schicht Bimstein klar abfiltrirt; das Filtrat enthält keine unter dem Mikroskop erkennbare Zellen, kann, ohne dass Reduction eintritt, mit Fehling'scher Probeflüssigkeit erwärmt werden, und setzt schnell Rohrzucker in Glycose um. Die Umsetzung rührt nicht von der saueren Reaction, welche das Filtrat hat, her, denn auch nach Neutralisation mit Kalkmilch erfolgt die Umsetzung. Das Ferment gehört wahrscheinlich zu den Albuminaten, weil die Lösung beim Erwärmen coagulirt und Alkohol dasselbe präcipitirt. Das Präcipitat stellt, entgegen der Angabe von Hoppe-Seyler, nach dem Trocknen ein gelbes in Wasser unlösliches Pulver dar, welches Rohrzucker gegenüber unwirksam ist. Bei 100° getrocknete Bierhefe hatte 9,57—10.13 pCt. N, 10,33 pCt. Säure, wovon 5,42 pCt. Phoshorsäure; nach vollständigem Extrahiren enthielt der Rückstand noch 8,34—8,82 pCt. N, 7,72 pCt. Säure, wovon 4 pCt. Phosphorsäure. Die ausgewaschenen Hefezellen sind vollständig unwirksam, sowohl auf Rohrzucker als Glycose-Lösung, sie erlangen ihre

---

[1]) Berichte d. deutschen chem. Gesellschaft in Berlin 1871, 810.
[2]) Ibidem 1872. 821.

Wirksamkeit erst wieder nach Zusatz der Fermentlösung, jedoch tritt erst nach 4 Tagen kräftige Gährung ein.

Die auf diese Weise hervorgerufene Gährung wird durch Zusatz der Pasteur'schen Flüssigkeit (Ammonsalze), sowie durch Chlornatrium, Chlormagnesium und andere Salze des Meerwassers erheblich gesteigert, während die extrahirten Hefezellen mit der Pasteur'schen Flüssigkeit nicht mehr Gährung hervorzurufen im Stande sind, als ohne diese. Hieraus schliesst Verf., dass die Pasteur'sche Flüssigkeit für sich allein keine Nahrung für die Hefezellen bildet, wohl aber bei Anwesenheit von Eiweisskörpern und Fermenten.

Fäulniss.

Ueber Fäulniss und die Beziehungen der Bacterien zur Fäulniss hat F. Cohn[1]) interessante Untersuchungen angestellt. Verf. brachte hartgekochtes Hühnereiweiss oder hart gekochte, an der Schnittfläche von ihrem Stärkemehl befreite Erbsen mit einer bestimmten Menge Wasser in ein langhalsiges Kölbchen, erwärmte dieselben theils im Wasserbade bei 100°, theils setzte er sie niederen Temperaturen aus oder schmolz die Oeffnungen zu oder verstopfte sie mit Baumwolle. Das Resultat war, dass weder in den zugeschmolzenen, noch in den mit Baumwolle verstopften Kölbchen, auch wenn sie nur kurze Zeit der Siedhitze ausgesetzt wurden, Fäulniss oder Bacterienbildung eintrat, dass auch ein Erwärmen auf 80° und 75° genügte, das Eintreten beider Processe völlig zu verhindern, während Erwärmung auf 70° dieselben nicht ausschliesst. Dagegen hat sich in vielen Kölbchen, welche eine Erwärmung von 80° und 100° durchgemacht, Penicilliummycel (Schimmel) entwickelt, ohne dass damit auch nur in einem einzigen Falle Bacterienbildung und Fäulniss verbunden gewesen wäre. Es sind somit Bacterien und Penicillium unabhängig von einander, die Bacterien entwickeln sich nicht aus Penicillium und letzteres kann keine Fäulniss veranlassen. Ueber das Wesen der Bacterien theilt F. Cohn in kurzen Zügen Folgendes mit: Bacterien sind Zellen, deren Protoplasma ein anderes Lichtbrechungsvermögen besitzt als Wasser, so dass Wasser um so undurchsichtiger erscheint, je reichlicher sich die Bacterienzellen vermehren. Die Vermehrung der Bacterienzellen erfolgt durch Quertheilung in zwei gleichwerthige Tochterzellen, welche sich bald wieder quertheilen. Die Bacterien assimiliren zur Bildung ihres Protoplasma stickstoffhaltige Verbindungen, welche sie als in Wasser gelösste Eiweissverbindungen endosmotisch aufnehmen. Auch feste, in Wasser nicht lösliche Eiweissverbindungen vermögen sie zu assimiliren, nachdem sie dieselben vorher verflüssigt haben. Dieses Verflüssigen fester oder halbflüssiger Eiweisskörper in Verbindung mit deren Assimilation durch Bacterien und den dabei auftretenden Nebenproducten wird als Fäulniss bezeichnet. Die Bacterien sind die einzigen Organismen, welche die Fäulniss eiweissartiger Substanzen herbeiführen. Wie Alkohol-Gährung Spaltung des Zuckers durch Hefepilze ist, so ist Fäulniss Spaltung der Eiweisskörper durch Bacterien[2]). Was die Bacterien besonders interessant macht, ist ihr Auftreten im Blut und manchen Secreten bei con-

---

[1]) Botan. Ztg. 1871. 51, u. Landw. Centr.-Bl. 1872. **1.** 375.
[2]) Vergl. Agriculturchem. Centr.-Bl. 1872. **1.** 372.

tagiösen Krankheiten; sie scheinen Träger der Infection und Erreger der pathologischen Processe zu sein, indem sie in dem Blut Nebenproducte erzeugen, die in geringster Menge den Lebensprocess stören können. Das Trinkwasser scheint besonders geeignet, die Infection zu übermitteln.

Rindfleisch[1]) hat sich ebenfalls mit dem Studium der Bacterien und ihrer Beziehung zur Fäulniss befasst und gelangte unter Anderm zu folgenden Schlussfolgerungen:

1. Es giebt 2 Arten von Schizomyceten der Fäulniss, Bacterium und Micrococcus; jener ist ein ständiger, dieser ein häufiger Begleiter der Fäulniss.
2. Die Bacterien entstehen nicht durch generatio aequivoca aus den Parenchymen der faulenden Thiere und Pflanzen. Ihre Keime sind aber in enormer Menge in allen terrestrischen Feuchtigkeiten enthalten. Die Luft enthält für gewöhnlich, besonders aber wenn es viel geregnet hat, zwar sehr viel Pilzsporen, aber keine Bacterienkeime. Letztere werden nur durch Wasser übertragen, welches längere Zeit mit dem Boden in Berührung war.
3. Ohne Hinzutreten von Bacterium tritt die gewöhnliche „stinkende“ Fäulniss nicht auf, wenn auch sonst die Bedingungen für die Fäulniss so günstig gewählt werden, wie nur irgend denkbar. Die „nicht stinkende“ Zersetzung, z. B. sogenannter todtfauler Kinder, geschieht ohne Schizomyceten.
4. Aus Pilzsporen gehen selbst unter Bedingungen, welche der Fäulniss äusserst günstig sind, keine Bacterienkeime hervor, ebensowenig wie aus den Mycelfäden und anderen Theilen der Schimmelpilze.

Fäulniss und Desinfection.

Zu den Fäulnissprocessen rechnet F. Hoppe-Seyler[2]) unter anderen weniger wichtigen 1. die Umwandlung der Eiweissstoffe in Peptone, Leucin etc., 2. die des Harnstoff in Kohlensäure und Ammoniak, 3. der Milchsäure zu Buttersäure, Kohlensäure und Wasserstoff.

Verf. führt nun Versuche an, aus welchen hervorgeht, dass auch bei Abschluss der Luft Fäulnissprocesse stattfinden können. Es wurde Hydroceleflüssigkeit in Glasröhren zugeschmolzen und bald bei höherer (35 bis 45°), bald bei gewöhnlicher Temperatur, bei welcher der Process nur langsamer verläuft, längere Zeit aufbewahrt. Die Fette zeigten sich nach dieser Zeit verseift, aus den Eiweissstoffen war Tyrosin, Leucin und auch etwas Pepton entstanden etc., aber es war keine Spur von Organismen nachzuweisen.

Ferner wurde Hefebrei mit Hydroceleflüssigkeit ohne und mit Phenollösung (0,5—2,5 pCt.) in mit Papier bedeckten Flaschen an einen warmen Ort gestellt. Sowohl in der kein Phenol enthaltenden, als in der 0,5 procentigen Phenollösung waren aus den Eiweissstoffen gebildete Tyrosin-Krystalle nachzuweisen, aber in der Phenolflüssigkeit keine Pilze oder Infusorien, während diese sich in der phenolfreien Flüssigkeit gebildet hatten. In der 1,2 und 2,5 procentigen Phenolflüssigkeit fanden sich ebenfalls keine Pilze, aber auch kein Tyrosin, so dass bei einem Gehalt von

---

[2]) Virchow's Archiv. **54.** 120 u. 396.
[1]) Medic.-chem. Untersuchungen von F. Hoppe-Seyler 1871. **4.** Heft. 561.

2 pCt. Phenol und darüber die Fähigkeit der Eiweissstoffe sich zu spalten aufgehoben wird.

In analoger Weise zeigte sich, dass im Menschenharn der Harnstoff, dessen Umwandlung als von kleinen Organismen bedingt angesehen wird, in Kohlensäure und Ammoniak zerfiel, ohne dass eine Spur von Organismen (in den mit Phenol versetzten Proben) gefunden wurde.

In weiterer Besprechung des Gegenstandes kommt Verf. zu dem Schluss: „dass bei allen (diesen) Fermentationen Wärme frei wird, dass eine grosse Classe der niedrigsten Organismen, sowie wir es von der Bierhefe wissen, von diesen Processen lebt, indem sie weder wie grüne Pflanzen aus dem Sonnenlicht und der Sonnenwärme, noch wie die Thiere aus der Assimilität des Sauerstoffs ihre Kräfte schöpfen, sondern auf die relativ geringen Kräfte angewiesen sind, die bei dem Zerfall complicirter organischer Stoffe in einfachere und dichtere frei werden. Diesen Verhältnissen entsprechend entwickeln und vermehren sich niedere Organismen in gährenden Flüssigkeiten. Die Gährungen sind möglich ohne Organismen, aber nicht bestimmte Organismen mit einem bestimmten Leben sind möglich ohne bestimmte Gährung.

Von den empfohlenen Desinfectionsmitteln legt Verf. neben Anwendung des Chlorkalks und der Carbolsäure den Hauptwerth auf die schwefelige Säure.

Wirkung des Phenols etc. auf Hefe und Schimmelsporen.

In einer Arbeit über Beiträge zur Chemie des Blutes und der Fermente führt Ed. Schaer[1]) an, dass verdünnte Blausäure-Lösung die Vegetation der Hefe- und Schimmelsporen nur so lange unterdrückt, bis die Blausäure verdunstet ist, dass nach deren Verdunsten die Lebensfähigkeit wieder restituirt wird, während Phenol und Sublimat beide (Hefe und Schimmelsporen) tödten.

Dieses Resultat stimmt mit dem von Hoppe-Seyler überein, jedoch scheint die Fäulniss und Gährung erst durch conc. Phenollösung vollständig aufgehoben zu werden. Denn P. C. Plugge[2]) fand, dass Hefegährung nicht vollständig gehemmt wurde durch eine Phenollösung von 1 : 400, völlig bei 1 : 250; Milchsäure-Gährung ebenso bei 1 : 440 nur während 13 Tagen, völlig bei 1 : 210—230. Analog verhielten sich andere Fermentkörper, wie Emulsin, Amygdalin, Ptyalin etc. Harn, wozu 1 : 30 Carbolsäure gesetzt war, faulte zwar nach 46 Tagen, doch war der Harnstoff nicht sehr verringert; Carbolsäure in grösseren Mengen zugesetzt, kann auch hier die Fäulniss vollständig verhindern. Bei Zusatz von Carbolsäure zu Brod im Verhältniss wie 1 : 150 und 300, bei Fleisch wie 1 : 575 trat selbst nach längerer Zeit keine Fäulniss ein.

Plugge hat weiter Carbolsäure mit anderen Desinfectionsmitteln (Eisensulfat, Chamäleon, Chlor, Chlorkalk) verglichen und das Resultat erhalten, dass kein anderes (ausgenommen Schwefelsäure) ihr an Werth gleichkommt.

Wirkung einiger Salze auf Gährung und Fäulniss.

Wie über die Wirkung der Phenollösung, so liegt auch über die einiger Salze eine Reihe von Beobachtungen vor.

---

[1]) Zeitschr. f. Biologie 1872. 467.

[2]) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. in Berlin 1872. 823. Ausführlich in Pflüger's Arch. f. Physiologie. 1871 538.

Dumas[1]) theilt darüber kurz Folgendes mit: Die neutralen Gase ändern nicht die Wirkung der Hefe. Säuren, Basen, Salze haben je nach der Natur und Menge eine beschleunigende, verzögernde oder zerstörende Wirkung; eine beschleunigende Wirkung tritt nur in seltenen Fällen auf. Sehr verdünnte Säuren sind ohne Einfluss, bei erhöhter Dosis wirken sie zerstörend. Aehnlich verhalten sich verdünnte und concentrirte Alkalilösungen; kohlensaure Alkalien verhindern die Gährung nur bei grossem Ueberschuss. Kohlensaure alkalische Erden, sowie neutrale Kaliumsalze und die Salze einiger anderen Metalle hemmen nicht den Gang der Gährung. Kaliumsilicat, Natriumborat, ferner Seife, die Sulphite und Hyposulphite, neutrales Kaliumtartrat, Kaliumacetat ermöglichen die physiologische Analyse der Hefe in ihrer Wirkungsweise, ebenso wie gewisse neutrale Salze die physiologische Analyse des Blutes gestatten.

Boraxlösung coagulirt die Bierhefe und hebt ihre Wirkung auf. Ebenso neutralisirt dieses Salz die Wirkung der Synaptase, der Diastase und des Myrosins.

An diese Untersuchung von Dumas reihen sich viele anderer französischer Chemiker. So fanden A. Rabuteau und F. Papillon[2]), dass wie Borax so auch kieselsaures Natron, in genügender Menge angewandt, die alkoholische Gährung verhindert, ferner die Harn-, Milchsäuregährung und die Wirkung der Synaptase. Das kieselsaure Natron wirkt sogar noch energischer als das borsaure Salz.

Auch die Fäulniss des Blutes, der Galle, des Eiweisses und Eiters wird durch kieselsaures Natron in einer Menge von 1—2 pr. 100 Thle. der Substanz aufgehoben, und glauben Verf., dass das Salz ebenso wie Borax bei ansteckenden Krankheiten sich als wirksam erweisen dürfte.

Béchamp[3]) hat Boraxlösung auf sein Vermögen, Rohrzucker zu invertiren, geprüft, und neben diesem auch die Borsäure in Untersuchung gezogen. Er fand, dass die Inversion des Zuckers durch Boraxlösung wesentlich verzögert, aber nicht ganz aufgehoben wurde, dass die Borsäure nicht die Eigenschaft des Borax theilt und somit auch nicht den wirkenden Bestandtheil des Borax ausmachen kann.

Zu von den vorigen ganz abweichenden Resultaten ist A. Petit[4]) gekommen. Er operirte mit einer Rohrzuckerlösung, der er Hefe und die betreffenden Salze zusetzte. Eine Lösung von 1 Thl. Natriumsilicat oder Borax auf 100 Wasser verlangsamte zwar die Gährung, aber dieselbe verlief, einmal angefangen, ganz normal. Ebenso wenig hemmten die Gährung Kreosot in kleiner Dosis, Phosphor, Terpentinöl, Senfmehl, Wein- und Schwefelsäure (1 pr. 100). Durch $^1/_{100}$ Lösung von arseniger Säure und Oxalsäure wird die Gährung wesentlich verlangsamt; Essigsäure scheint stärker zu wirken als anorganische Säuren. Am höchsten in der gährungswidrigen Eigenschaft stehen Quecksilber-Chlorid und Chlorür. Die Sulphite verhindern dieselbe nicht, sie verwandeln sich in Sulphate.

---

[1]) Comptes rendus 1872. **75.** 277, u. Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. in Berlin 1872. 826.

[2]) Compt. rendus 1872. **75.** 754 u. 1030.

[3]) Ibidem, 337.

[4]) Ibidem. **75.** 881.

F. Grace-Calvert[1]) theilt die gährungswidrigen Substanzen in vier Gruppen:

1. Solche, welche sowohl die Entwickelung des thierischen als pflanzlichen Lebens gänzlich aufheben (Carbol- und Cresylsäure).
2. Solche, welche zwar die Entwickelung der thierischen Organismen (Vibrionen) und nicht die der Pilze verhindern (Zink- und Quecksilberchlorid, sowie sulfocarbolsaures Zink).
3. Solche, welche die Entwickelung der Vibrionen zulassen, nicht aber die der Pilze (Kalk, schwefelsaures Chinin, Pfeffer und Blausäure).
4. Solche, welche auf die Entwickelung beider Organismen ohne Einfluss sind (d. h. in der vom Verf. angewandten Concentration von 1 pr. Mille), nämlich schwefelige, Schwefel-, Salpeter-, Essig- und Arsen-Säure, Kali-, Natronlauge und Ammoniak, Chlorwasser, Chlornatrium etc.

Die Säuren, welche die Entwickelung der Vibrionen nicht verhindern, begünstigen die der Pilze, während die Alkalien sich umgekehrt verhalten, indem sie das Erscheinen der Pilze nicht befördern, aber der Entwickelung der Vibrionen günstig sind.

Bezüglich der Wirkung des kieselsauren Natrons kommt Picot[2]) zu einem ähnlichen Resultat wie A. Petit, indem z. B. 2 Grm. kieselsaures Natron nicht hinreichten, in 50 CC. einer 50procentigen Zuckerlösung mit 5 Grm. Hefe die Gährung zu verhindern. Anders verhielt es sich bei Anwendung von Milchzucker und der Milchsäure-Gährung, in welchen Fällen durch 0,5 Grm. des Salzes und darüber die Gährung auf mehrere Tage hin verschoben wurde. Die Fäulniss des Harns wurde durch 1 Grm. des Salzes pr. 50, die von Blut und Fleisch durch geringere Mengen verhindert.

W. Manassein[3]) hat den Einfluss von Chemikalien auf die Schimmelpilze studirt und gefunden, dass die Sporenbildung aufgehalten wird durch Phenylsäure in Lösungen von $1/16$ pCt., durch Sublimat in Lösungen von $1/8$ pCt., durch Alkohol von 98 pCt. bis herab zu 70 pCt. Ganz ohne Einfluss auf die Sporenbildung sind: chlorsaures Kali, Alumen bis zu 3procentiger Lösung und schwefelsaures Kupfer bis zu $1/2$ procentiger Lösung.

Einfluss hoher Temperatur auf die Hefe.

Ebenso hat Manassein[4]) den Einfluss hoher Temperatur auf vorher vorsichtig getrocknete Hefe festgestellt und gefunden, dass die Hefezellen bei folgenden Temperaturen in der angegebenen Zeit vollständig getödtet werden, nämlich:

in 30 Minuten	40 Min.	30 Min.	15 Min.	15 Min.
bei 140—150°	195—205°	250—258°	250—256°	300—308° C.

Gährungsversuche mit so behandelter Hefe ergaben stets, wenn auch erst nach längerer Zeit und in sehr geringer Menge, Alkohol, weshalb Verf. glaubt, dass lebende Hefe zur Gährung nicht nothwendig sei, dass diese vielmehr nur durch das in der lebenden Zelle sich bildende Ferment wirke.

---

1) Comptes rendus 1015 u. 1119.
2) Ibidem. **75.** 1516.
3) Nach N. Jahrb. f. Pharm. in Pharmaceut. Centralhalle 1871, 254.
4) Centr.-Bl. f. d. medicin, Wiss. 1872, 79.

Einfluss des Druckes auf die Gährung.

Ueber Gährung unter verändertem Druck berichtet H. T. Brown[1]), dass bei gewöhnlichem Druck sich unter den Producten der alkoholischen Gährung Stickstoff, Wasserstoff, ein Kohlenwasserstoff und zuweilen Stickoxyd vorfindet. Durch Verminderung des Drucks auf 400—450 mm. wird die Wasserstoffmenge erheblich grösser, während Stickstoff in geringerem Verhältniss auftritt. Letzteres Gas ist allerdings nur dann anzutreffen, wenn die gährende Flüssigkeit irgend welche Eiweissstoffe enthält; Ammoniaksalze liefern kein Stickstoffgas. Bei vermindertem Druck tritt ferner eine grosse Menge Essigsäure und Aldehyd auf. Stickoxyd bildet sich nur bei Gegenwart von Nitrat in der Gährungsflüssigkeit.

Einfluss des Sauerstoffs auf Pflanzenaufgüsse.

Laborde[2]) hat Pflanzenaufguss in einem Kolben zum Sieden erhitzt, die Oeffnung derselben zugeschmolzen, so dass in dem Kolben nach dem Abkühlen ein luftleerer Raum entstand. Jetzt wurde durch den galvanischen Strom mittelst 2 eingeschmolzener Platindrähte Sauerstoff entwickelt und stehen gelassen. Aber weder vor noch nach der Sauerstoffentwickelung zeigte sich irgend eine Veränderung, während in Proben, welche dem Zutritt der Luft ausgesetzt waren, sich bald Schimmelbildung einstellte. Verf. schliesst daraus, dass der Sauerstoff allein, selbst als Ozon nicht im Stande ist, Gährung zu veranlassen.

Lebensfähigkeit der Bierhefe.

Melsens[3]) hat Versuche angestellt über den Einfluss verschiedener Temperaturen und verschiedenen Druckes auf die Vegetation der Hefe und findet, dass als Maximum der Wärme 70—75° genügen, um die Hefe vollständig zu tödten. Schon eine Temperatur von 45° hemmt die Vegetation der Hefe oder, was dasselbe, die alkoholische Gährung; diese stellt sich am günstigsten bei 37—40°. Kälte ist der Gährung weniger schädlich; letztere ist noch möglich bei der Temperatur des schmelzenden Eises. Bis gegen 100° unter Null abgekühlt verliert die Hefe zwar ihre Wirksamkeit, aber ihre Lebensfähigkeit wird nicht völlig vernichtet. Hefe in Wasser suspendirt wird beim Gefrieren nicht getödtet, obwohl bei der Verwandlung des Wassers in Eis ein sehr grosser Druck ausgeübt wird — dieser Druck soll so gross sein, dass Gefässe, welche 8000 (?) Atmosphären ertragen, zersprengt werden. In geschlossenen Räumen wird die Lebensfähigkeit der Hefe vernichtet, wenn der Druck der entwickelten Kohlensäure 25 Atmosphären erreicht hat.

Boussingault[4]) widerspricht der von Melsens mitgetheilten Thatsache, dass Hefe in zuckerhaltigen Lösungen durch intensive Kälte nicht getödtet werden soll. Er beruft sich dieserhalb auf ein in der Bourgogne in der Praxis übliches Verfahren, wonach die Weine durch Gefrierenlassen conservirt werden. Auch hat Boussingault gefunden, dass man Lösungen organischer Stoffe, wie Zuckerrohrsaft, Bouillon, Milch etc. durch Gefrierenlassen conserviren kann.

Aufbewahrung der Hefe.

Artus[5]) empfiehlt die Hefe mit Wasser auszuwaschen und nach dem Auswaschen mit soviel Glycerin zu versetzen, dass eine dicke,

[1]) Berichte d. deutsch. chem. Ges. in Berlin 1872, 484.
[2]) Compt. rendus 1871, **74**, 1201.
[3]) Compt. rend. 1870. **1**, 629.
[4]) Ibid., 632.
[5]) Polytechn. Journ. 1871, **199**, 78.

syrupartige Masse entsteht. So behandelte Hefe erwies sich nach 4½ Monaten noch als kräftig. Zu demselben Zweck hat P. Reininghaus[1]) mit Erfolg Presshefe bis auf 15 pCt. Wasser getrocknet. Um die trockne Hefe wieder zu beleben, wird sie mit lauwarmem Wasser oder frischer Milch angerührt, mit Zuckerpulver versetzt und 8—10 Stunden an einem warmen Ort stehen gelassen.

Hefeformen.

Bei morphologischen Studien über die Hefeformen fand Engel[2])

1. Vier gut und zwei zweifelhaft untersuchte Species von Gährungspilzen. Die Fermente finden sich auf der Oberfläche der Früchte und verbleiben dort so lange im Ruhezustande, bis die Epidermis zerreisst oder der Fruchtstiel sich abzulösen beginnt. Das Ferment (oder seine Sporen) kommt alsdann mit dem zuckerhaltigen Saft in Berührung, vegetirt und vermehrt sich, aber immer unter der Form von Hefe, nie unter der von Schimmel. Die alkoholische Gährung existirt in der Natur, wiewohl sie häufig negirt wurde. Eine Kirsche z. B. hat, so lange sie intact bleibt, einen besonderen Geschmack; beginnt dahingegen der Stiel sich abzulösen oder zerreisst die Epidermis, so nimmt sie einen weinartigen Geschmack an und in ihrem Saft findet man eine grosse Menge Hefezellen.
2. Der Unterschied zwischen der gewöhnlichen Brodgährung und der durch Bierhefe hervorgebrachten ist bedingt durch eine besondere Species von Hefe (Saccharomyces minor Engel), welche die Brodgährung hervorruft.
3. In Flüssigkeiten, die wenig oder gar keinen Zucker enthalten, gelingt es nicht, die Sporen (Keime) von Hefe zur Keimung zu bringen.
4. Die Alkoholgährungspilze bestehen aus 2 Gattungen: die erste, Saccharomycetes Meyen wurde von Rees (vergl. Weinhefe) auf folgende Weise characterisirt: Einfache Ascomyceten ohne eigentliches Mycelium. Vegetationsorgane durch Sprossung entstanden, gleichartige Sprossungen erzeugende Zellen, welche sich früher oder später von der Mutterzelle ablösen und selbstständig vermehrungsfähig sind. Ein Theil der durch Sprossung entstandenen Zellen entwickelt sich unmittelbar zu sporenbildenden Ascis. Die keimenden Sporen werden direct zu lebensfähigen Sprossungen, welche denen des Ferments ähnlich sind. Die Gattung umfasst Saccharomyces cerevisiae Meyer, S. minor Engel, S. ellipsoideus Rees, S. conglomeratus, S. exignus, S. Pastorianus, S. Mycoderma Rees. Die 2. Gattung enthält nur eine Species, die sich auf allen Früchten findet. Engel nennt sie Carpozyma, Kützing Cryptococcus vini, Rees mit Vorbehalt Saccharomyces apiculatus.

Sprossungszellen, citronenförmig, an beiden Polen mit kurzen Spitzen versehen; die Tochterzellen entstehen an den Spitzen der Mutterzellen, sie sind anfangs rund und ihre Achse findet sich in derselben Richtung mit der der Mutterzellen; später werden sie oval und ihre Achse bildet

---

[1]) Pharmazeut. Centralhalle 1870, 347.
[2]) Compt. rend. 1874, **74**, 468.

einen rechten Winkel mit der der Mutterzelle. Die Mutterzellen lösen sich alsdann ab, es bilden sich die Spitzen.

Zur Fructification bildet sich an den Spitzen zunächst eine Protoplasma-Anhäufung; diese wird grösser, rund und wandert zum Mittelpunkt der Zelle, wo sie sich mit einer Membran umgiebt; die Wandungen der Zellen verdicken sich, die innere Kugel vergrössert sich, sobald die Mutterzelle die Spitzen verliert und rund wird. Die aus verschiedenen Schichten zusammengesetzte Haut löst sich mehrmals ab; es bilden sich (aber langsam in 3—4 Monaten) im Inneren der Kugel viele kleine Sporen. Diese waren, nachdem sie den Winter (bei 12—13°) gefroren waren, noch lebensfähig.

Fett in der Hefe.

Die breiartige Unterhefe des Bieres enthält nach A. Vogel[1]) ein mit dem Gerstenfett identisches, durch Aether ausziehbares Fett.

Anm. In Vorstehendem haben wir ein Bild von den mannigfachen Untersuchungen über Gährung und Fäulniss entworfen. Die grosse Zahl der Untersuchungen beweist, welch' hohe Bedeutung und Wichtigkeit man diesen Erscheinungen zuerkennt. Leider aber ist es noch nicht möglich, aus dem zu Tage geförderten Material eine klare Einsicht in das Wesen der beiden Erscheinungen zu gewinnen, um so weniger, als sich die Resultate der einzelnen Forscher vielfach widersprechen.

Desinfectionsmittel.

Als Desinfectionsmittel ist ausser den bereits genannten auf die Brauchbarkeit das Süvern'sche von Hausmann[2]) geprüft. Derselbe erblickt vorzugsweise in dem Kalk den wirkenden Bestandtheil, während das Chlormagnesium nur die Ammoniak-Entwickelung verhindert, und der Theer die Wirkung des Kalkes unterstützt. Letzterer kann ganz wegbleiben, wenn die Flüssigkeit nicht längere Zeit aufbewahrt werden soll. Auf 1000 Thle. Kanalwasser reichen nach Verf. 10 Thle. des Gemisches hin, welches aus 100 Thln. Kalk, 10 Chlormagnesium und 6 Theer besteht.

H. Eulenburg und H. Vohl[3]) haben die Kohle auf ihre desinficirende Wirkung geprüft und günstige Resultate erzielt. Holzkohle (Torfkohle halten Verf. für noch wirksamer) absorbirt Schwefelwasserstoff, schwefelige Säure, Ammoniak, Schwefelammonium, welche, wenn die Holzkohle der Atmosphäre ausgesetzt wird, oxydirt werden. Auch die organischen Riechstoffe werden durch diese Oxydation beseitigt. Verf. formen aus Torfkohle, Sägespähnen und gelöschtem Kalk Stücke, glühen sie durch und benutzen sie als Desinfectionsmittel. Knochenkohle entzieht dem Oleum phosphoratum allen Phosphor und haben Verf. die Kohle mit Erfolg gegen Phosphorvergiftungen angewendet.

Zur Desinfection der Schlachtfelder und Spitäler haben O. Liebreich, O. Schür und H. Wichelhaus[4]) eine ausführliche Anleitung gegeben, die jedoch keinen Auszug erlaubt. Als Desinfectionsmittel sind angewendet, resp. in Vorschlag gebracht: Kalk, Chlorkalk, Eisenvitriol, Chlormangan, Chamäleon, Holzessig, Carbolsäure etc.

Moyret[5]) empfiehlt die aus Spitälern evacuirte Luft durch Waschen

[1]) Neues Rep. f. Pharm. 1871, **20**. 326.
[2]) Virchow's Arch. f. Path. und physiol. Anat. 1870, **48**, 339.
[3]) Dingler's polytechn. Journ., **198**. 435.
[4]) Ber. d. deutsch. chem. Ges. Berlin 1870, No. 15 u. 17.
[5]) Comptes rendus 1870, **70**, 844, u. 560, 608 u. 673.

mit Eisenchlorid zu reinigen. Zu demselben Zweck sind in der Pariser Akademie der Wissenschaften von C. Woestin, Dumas und Morin[1]) Vorschläge gemacht, welche nichts wesentlich Neues bieten.

Zur Beseitigung des üblen Geruchs aus eiternden Wunden hat Böttger[2]) mit Vortheil Schiesswolle angewendet, welche mit einer Lösung von übermangansaurem Kali getränkt ist und in die Wunde gelegt wird.

Um die Unannehmlichkeit der Handhabung der freien Carbolsäure besonders für Nicht-Sachverständige zu beseitigen, hat C. Homburg[3]) (Berlin, Dorotheenstr. 28) aus Pappe bestehende Desinfectionstafeln hergestellt, welche wie ein Schwamm mit Carbolsäure vollgesogen sind und in die zu desinficirenden Räume aufgehangen werden.

Unter dem Namen Aseptin wird aus Schweden ein Conservirungsmittel in den Handel gebracht, welches[4]) aus reiner Borsäure besteht und als einfaches Aseptin bezeichnet wird. Das doppelte Aseptin soll 1 Thl. Kali-Alaun und 2 Thle. Borsäure enthalten, während J. König[5]) 55,56 pCt. Borsäure und 44,44 pCt. Kali-Alaun fand. Letzteres dient mehr zur Conservirung von festen Stoffen ähnlich wie Kochsalz, das einfache Aseptin vorzugsweise zur Aufbewahrung von flüssigen Sachen wie Suppe, Milch etc.

Chloralum[6]) in flüssiger und Pulverform wird als sicheres, geruchloses nicht giftiges Desinfectionsmittel von England aus empfohlen. Alex. Müller[6]) giebt für die Zusammensetzung folgende Zahlen:

	1. Flüssiges Chloralum	2. Chloralum-Pulver
Wasser	80,9 pCt.	20,9 pCt.
Chloraluminium	16,1 „	13,4 „
Chlorcalcium	1,7 „	— „
Schwefelsaure Thonerde	— „	4,1 „
Schwefels. Kalk und Alkalien	0,1 „	23,2 „
Salzsäure (frei)	1,2 „	— „
Thonerde	— „	15,5 „
Unlöslicher Rückstand	— „	22,9 „

Beide wirken nach Müller durch ihren Säuregehalt, indem sie Ammoniak etc. binden und Fäulniss-Processe aufhalten.

Conservirung des Fleisches.

Gamgee[7]) wendet zur Conservirung des Fleisches folgendes Verfahren an:

Dem zu schlachtenden Vieh wird eine Capuze über den Kopf gezogen, welche mit einem Kohlenoxydgas enthaltenen Behälter in Verbindung steht. Durch Oeffnung eines Hahns athmet das Thier einige Secunden Kohlenoxydgas ein, wird bewustlos, in diesem Zustande geschlachtet und zertheilt.

[1]) Comptes rendus 1870. **70**, 844 u. 560, 608 u. 673.
[2]) Dingler's polytechn. Journal, **199**, 247.
[3]) Ibidem 1871, **202**, 309.
[4]) Landw. Centr.-Bl. 1871, **1**, 409.
[5]) Landw. Zeit. f. Westf. u. Lippe 1873, 66.
[6]) Milchzeit. 1872, 231.
[7]) Industrieblätter 1870 No. 16 u. Land- u. forstw. Zeit. der Prov. Preussen 1871, No. 9, 35.

Die Theile des zerlegten Thieres kommen in trockne Cementkästen, welche luftdicht verschlossen werden können und je eine verschlossene Büchse mit von schwefliger Säure imprägnirter Holzkohle enthalten. Nachdem die Deckel verschlossen und aufgeschraubt sind, wird durch einen Ventilator die in den Kästen befindliche Luft zu einem Ofen geleitet, die Verbrennungsgase wieder den Kästen zugeführt, bis aller in den Kästen und dem Fleische vorhandener Sauerstoff ausgepumpt ist. Alsdann öffnet man durch Drähte, welche in einer Stoffbüchse durch den Deckel der Kästen gehen, die innen befindliche Kohlenbüchse, damit die schwefelige Säure auf das Fleisch einwirken kann. Die hierzu nöthige Zeitdauer richtet sich nach der Dicke der Fleischstücke, sie beträgt bei Schafkörpern 1 Woche, bei Ochsenvierteln 10—12 Tage. Das so hergestellte Fleisch, dessen einzelne Stücke durch Haferhülsen vor unmittelbarer Berührung geschützt sind, ist zur Versendung und beliebiger Aufbewahrung geeignet.

Eine zweite neue Methode der Fleischconservirung liegt vor von H. Endemann[1]). Das Fleisch wird, in Scheiben geschnitten, in einen mit warmer Luft von 60° C. gefüllten Raum gebracht, durch welchen man durch Baumwolle filtrirte Luft ein- und ausströmen lässt. Auf diese Weise trocknet das Fleisch schnell und lässt sich leicht zu feinem Pulver zermalmen, das sehr haltbar ist. Da Fibrin und Albumin nicht geronnen sind, so nimmt das Pulver auf's Neue Wasser auf und liefert in geringer Menge mit demselben eine kräftigere Suppe als frisches Fleisch. Zur Darstellung eines Braten aus dem Pulver nimmt man zu ½ Kilo desselben 1 Ei, durch dessen Eiweiss die getrennten Fasern des Fleisches sich wieder vereinigen. Das Pulver soll nach Versuchen des Verf.'s an einem Hunde und mit Pepsinlösung verdaulicher sein, als rohes Fleisch, weshalb es sich als Nahrungsmittel besonders für Kranke empfiehlt.

Baudet[2]) hat gefunden, dass Fleisch sich sehr gut hält, wenn man es vorher in eine 0,5procentige wässerige Phenollösung getaucht hat. Das Fleisch wird dadurch nur etwas dunkeler und nimmt Schinkengeschmack an.

Ferner ist zur Conservirung des Fleisches von Sacc[3]) essigsaures Natron in Vorschlag gebracht. Man legt das Fleisch in ein Fass und bestreut jede Schicht mit gepulvertem essigsauren Natron, von welchem der 4. Theil des genommenen Fleisches erforderlich ist. Im Sommer erfolgt die Wirkung des Salzes unmittelbar, im Winter stellt man das Fass in ein auf 20° C. erwärmtes Zimmer. Indem man nach 24 Stunden die unten gelegenen Fleischstücke nach oben bringt, ist die Wirkung des Salzes nach 48 Stunden vollendet, und das Fleisch zum Trocknen an der Luft fertig. Die eingeengte Pökelbrühe, aus welcher die Hälfte des angewandten Salzes auskrystallisirt, wird bei Zubereitung des Fleisches über dasselbe gegossen. Zur Aufweichung des trocknen Fleisches dient eine Lösung von 10 Grm. Salmiak pr. 1 Liter Wasser, wodurch sich Chlornatrium und essigsaures Ammoniak bildet, welches letztere das Volumen des

---

[1]) Chemical News 1872, **25**, 211. Vergl. Centr.-Bl. für Agriculturchemie 1872, **2**, 120.
[2]) Nach „Monit. scient." in Land- u. forstw. Ztg. d. Prov. Preussen 1871, No. 26.
[3]) Compt. rend. 1872, **75**, 195 u. Polytechn. Journal 1872, **206** 53.

Fleisches vermehrt und ihm den Geruch des frischen Fleisches ertheilt. Auch ganze Thiere (Fische, Hühner, Enten etc.) sowie Gemüse lassen sich auf diese Weise conserviren.

Schnellpökeln des Fleisches.

Zum Schnellpökeln des Fleisches empfiehlt Runge[1]) ein Fleischstück mit einem Gemisch von 32 Thln. Kochsalz, 1 Thl. Salpeter, 2 Thln. Zucker zu verreiben und fest in ein Stück Leinwand — letztere Hülle unerlässlich — einzurollen. Nach etwa 16 Stunden zeigt sich in dem Aufbewahrungsgefäss eine Salzlake und muss alsdann das Fleisch jeden Tag (etwa 6 Tage lang) umgekehrt werden.

Aufbewahrung von Getreidekörnern und Mehl im luftverdünnten Raum.

Louvel[2]) warf in ein Gefäss 50 Hectoliter Getreidekörner gleichzeitig mit 20 Liter Kornwürmern. Das Gefäss wurde alsdann bis auf 50 mm. Druck evacuirt und ins Freie gestellt. Ein anderes in derselben Weise behandeltes Gefäss enthielt Soldatenbrod, welches zu 3/4 von Insecten verzehrt war. Nach 6 Monaten waren Kornwürmer und Insecten todt; die gemahlenen Getreidekörner, welche noch völlig keimfähig waren, lieferten ein gutes und schmackhaftes Brod.

Umgekehrt hat Morin[3]) früher das Mehl durch Comprimiren aufbewahrt, verwirft jedoch jetzt die Methode, weil sie nur für kleine Quantitäten anwendbar ist und zu theuer wird. Er empfiehlt das Mehl in den Fässern, in welchen es aufbewahrt werden soll, nämlich in Fässern von galvanisirtem Eisenblech zu dämpfen und nachher rasch zu verschliessen.

Veränderung des Mehls bei längerer Aufbewahrung.

Beim Aufbewahren des Mehl's in Fässern geht der Kleber desselben in eine lösliche Modification über und verliert das Mehl an teigbildender Kraft. Poleck[4]) fand nämlich in 5 Mehlsorten, von denen No. 1 in Säcken, die anderen Proben in Fässern aufbewahrt waren, den Gehalt an Kleber und in Wasser löslichen Eiweissstoffen wie folgt:

	No. 1 in Säcken aufbewahrt	No. 2	3	4	5
		in Fässern aufbewahrt			
Kleber	11,06 pCt.	8,37	7,40	7,23	6,54 pCt.
Lösliche Eiweissstoffe .	1,44 „	2,14	6,90	4,44	6,46 „

Die Proben mit dem höchsten Gehalt an löslichen Eiweissstoffen reagirten sauer, die anderen No. 1, 2 und 4 neutral. Als Ursache dieser chemischen Umwandlung bezeichnet Verf. unter der bekannten Thatsache, dass das Sauerwerden des Mehl's sich mehr in der Mitte und schwächer nach aussen hin entwickelt, den Umstand, dass der Luftzutritt zu dem in den Fässern aufbewahrten Mehl erschwert ist und die Temperatur nicht ausgeglichen werden kann.

Aufbewahrung der Kartoffeln mittelst schwefeliger Säure.

Zur Aufbewahrung von Kartoffeln in der Periode von Januar bis April, in welcher Zeit dieselben meistens durch frühzeitige Vegetation an Gewicht und Qualität abnehmen, schlägt V. Labarre[5]) als Verhinderungsmittel schwefelige Säure vor. Diese wird durch Verbrennen von Schwefel dargestellt, in einem Recipienten aufgefangen und aus diesem so lange in

---

[1]) Allgemeine Zeit. f. deutsche Land- u. Forstwirthe 1872, 280.
[2]) Compt. rendus 1872, **74**, 421.
[3]) Ibidem 1871, **72**, 947.
[4]) Nach dem Naturforscher in „Wochenbl. d. landw. Vereins im Grossherzogth. Baden 1871, 294.
[5]) Compt. rend. 1871, **72**, 161.

die mit Kartoffeln gefüllten Gefässe geleitet, bis dieselben mit schwefeliger Säure imprägnirt sind.

Aufbewahrung der Eier.

Violette[1]) rieb je 10 Eier vermittelst des Fingers mit Leinöl, andere mit Mohnöl ein, andere überliess er sich selbst. Die Eier wurden in gleicher Weise, ohne dass sie sich berührten, auf eine mit Sand bedeckte Platte gestellt und 6 Monate aufbewahrt. Die mit Oel bestrichenen waren nach dieser Zeit voll und wohlschmeckend, während die nichtbestrichenen zur Hälfte leer waren und verdorben rochen. Der Gewichtsverlust betrug:

	Mit Leinöl	Mohnöl	Nicht überzogen.
	überzogen.		
Nach 3 Monaten	2,2 pCt.	2,9 pCt.	11,4 pCt.
Nach 6 „	3,0 „	4,5 „	18,1 „

Reinigen des Wassers.

Zum Reinigen des Wassers speciell für Verwendung in Bierbrauereien wird[2]) empfohlen, dasselbe durch Stücke von Eisenoxyd zu filtriren, welche durch Glühen von gepulvertem Rotheisenstein mit Sägespähnen hergestellt sind. Das Wasser soll durch die Filtration so von den organischen Stoffen gereinigt werden, dass eine Lösung von übermangansaurem Kali nicht mehr von denselben entfärbt wird.

Gunning[3]) hat zur Trinkbarmachung des ungesunden Wassers der Maas, auf dessen Gebrauch die am unteren Laufe dieses Flusses gelegenen Ortschaften angewiesen sind, mit Vortheil Eisenchlorid verwendet. Auf jeden Liter Wasser werden 0,032 Grm. trocknes Eisenchlorid zugesetzt, gut umgerührt und 36 Stunden stehen gelassen, wobei sich ein flockiger Niederschlag absetzt. Obgleich sich keine freie Salzsäure nachweisen liess, empfiehlt Gunning doch dem Wasser kurz vor seinem Gebrauch pr. Liter 0,085 Grm. Soda zuzusetzen.

Runge's[4]) Mittel, Trinkwasser vor Fäulniss zu schützen, beruht auf der Eigenschaft des Eisens, den im Wasser gelösten Sauerstoff, welcher die Fäulniss bedingt, in Form von Eisenoxyd abzuscheiden. Es genügt, das Wasser, anstatt in Fässern, in Behältern von Eisenblech (Gusseisen ist nicht so gut für diesen Zweck) aufzubewahren.

II. Brodbereitung.

Brodbereitung von ungemahlenem Weizen.

Sezille[5]) hat eine neue Methode des Brodbackens in Vorschlag gebracht, nämlich aus ungemahlenem Weizen. Er behauptet, dass vom Weizenkorn nahezu 96 pCt. verdaulich seien, dass, indem von demselben beim Mahlen in der Mühle nur etwa 80 pCt. wieder gewonnen werden, 16 pCt. verloren gehen. Um diese Verluste zu vermeiden, werden die Körner erst mit Wasser von anhängendem Staub befreit, wieder getrocknet und nach dem Trocknen in einem raspelartigen Cylinder bearbeitet, damit die äusserste Hornhaut des Kornes sich loslöst. Das blanke

---

[1]) Nach Vierteljahrsschr. f. Pharmacie 1871 in Dingler's Polytechn. Journal 1872. **203**, 248

[2]) Dingler's Polytechn. Journal 1870, **195**, 204.

[3]) Ibidem **196**. 170.

[4]) Ibidem **196**, 171.

[5]) Wiener landw. Zeitung 1870, No. 35.

Korn wird von warmem Wasser von 30—35° aufgeweicht, so dass es quillt, 50—70 pCt an Gewicht zunimmt und seinen Farbstoff zum grössten Theile an das überstehende Wasser abgiebt. Um diesen Process zu beschleunigen und die Gährung anzubahnen, wird dem Wasser etwas Hefe und Traubenzucker zugesetzt. Hat das Korn eine käseweiche Constitution erlangt, wird es zwischen zwei Walzen zerquetscht, alsdann mit Salz und noch etwa 10 pCt. Wasser geknetet. Die geknetete Masse ist nun dem gewöhnlichen Teig ähnlich; sie wird in Laibe geformt, und nach dem Gähren und Aufgehen gebacken.

Mège-Mouriés[1]) befeuchtet das Getreide zur Brodbereitung mit 5procentigem Salzwasser, welches die merkwürdige Eigenschaft besitzen soll, nur bis zur Embryonalmembran vorzudringen; alsdann werden die äusseren Hülsen mittelst einer Schälmaschine beseitigt, wodurch das Getreide so mürbe wird, dass es in Ermangelung von Mühlsteinen mit einer Kaffeemühle gemahlen werden kann. Das gemahlene Getreide theilt man in 2 Theile, in das feine Mehl und den gröberen Gries, welcher die wichtigsten Nährbestandtheile enthält. Aus dem feinen Mehl bereitet man durch Wasser unter Zusatz von Hefe einen Teig und wenn derselbe den erforderlichen Gährungsgrad erreicht hat, setzt man den Gries zu. Letzterer wird mit dem gegohrenen Teig rasch zu einer homogenen Masse, so dass das Cerealin ebenso wenig wie bei der Liebig'schen Methode seine Wirkung entwickeln kann.

Während der Belagerung von Paris 1870/71 ist die Frage über die Verwendung der ganzen Körner als Nahrungsmittel in der Pariser Akademie der Wissenschaften einer weitläufigen Besprechung unterzogen, aus welcher wir hervorheben, dass G. Grimaud,[2]) A. Gauldrée-Boileau,[3]) sowie L. Aubert[4]) durch Kochen der enthülsten Getreidekörner mit Wasser unter Zusatz von Gewürzen, Fett etc. einen nahr- und schmackhaften Brei dargestellt haben. Dumas bemerkt hierzu, dass das ganze Getreidekorn ein vollständiges Nahrungsmittel bilde, dass wie früher die Römer so auch noch jetzt die Araber das enthülste und mit Dampf gekochte Getreide essen. Chevreul und Payen sprechen sich gegen diese Art der Verwendung aus und verweist ersterer auf die vorstehende Brodbereitungsmethode von Mège-Mouriés, letzterer auf die von Sézille, welche beide denselben Zweck, die Vermeidung des Verlustes beim Mahlen erreichen liessen.

Dubrunfaut[5]) zerquetscht, um ein kleberreiches Brod zu gewinnen, eingeweichtes Getreide, und setzt dieses dem Mehl zu.

Auch Hafermehl, welches durch Mahlen von seiner äusseren harten Hülse befreit ist, wurde zur Brodfabrikation empfohlen.

Fleisch-extract-Brod.

Unter dem Namen „Fleischextract-Brod“ oder „deutscher Fleischzwieback“ bereitet E. Jacobsen[6]) in Berlin ein haltbares Weizenge-

[1]) Wiener landw. Zeiung 1872, No. 34.
[2]) Compt. rend. 1871, **72**, 443 u. 479.
[3]) Ibidem 538.
[4]) Ibidem 475.
[5]) Ibidem 1871, **72**, 907.
[6]) Dingler's Polytechn. Journal 1870, **198**. 546.

bäck mit Liebig'schem Fleischextract zur schnellen Herstellung einer kräftigen, nahrhaften Fleischbrodsuppe. Es wird in 10theiligen Tafeln zu 1/4 Pfd. geliefert, deren jede 1 Pfd. Fleisch entspricht und 5 grosse Teller resp. 10 mittelgrosse Tassen Suppe giebt. Bei der Verwendung wird der Zwieback zerstossen und mit kochendem Wasser, dem etwas Salz zugesetzt ist, übergossen.

Brod aus Malzoberteig.

Der reichliche Gehalt des Malzoberteiges an Nährstoffen (nämlich 6—7 pCt. Eiweiss, 4—8 pCt. Stärkemehl und 82—88 pCt. Bierwürze) lässt seine Anwendung als Nahrungsmittel wünschenswerth erscheinen. Essig[1]) hat daher versucht, den Malzoberteig zur Brodbereitung zu benutzen, und nimmt 1/3—1/2 des sonst erforderlichen Mehl's. Die Masse wird gesalzen und mit etwas mehr Hefe versetzt als beim gewöhnlichen Brodbacken; das Backen darf nicht zu heiss, aber muss mit anhaltender Wärme erfolgen. Das Brod ist um so besser und schmackhafter, je älter es wird. Nach einer anderen Vorschrift kommen auf 50 Pfd. Roggenmehl 30 Pfd. Oberteig, 20 Pfd. Bohnenmehl, 5 Pfd. Sauerteig und 2 Lth. doppeltkohlensaures Natron. Das Mehl muss so trocken wie nur möglich gemacht werden, bevor Malzteig, Sauerteig und doppeltkohlensaures Natron zugesetzt werden.

Säure des Brodes.

J. Nessler[2]) verfolgte die Säurebildung (auf Milchsäure berechnet) in verschiedenen Brodsorten mit folgendem Resultat:

	Säure-Gehalt am			
	29. Juli	30. Juli	1. August	3. August
Zwieback . .	0,09	0,31	0,52	0,52
Weck . . .	0,10	0,11	0,13	0,23
Milchbrod . .	0,11	0,13	0,17	0,27
Schwarzbrod .	0,14	0,14	0,14	0,25

Hiernach verläuft die Säurebildung im Zwieback wahrscheinlich durch Zusatz von Milch am stärksten, während sich im Schwarzbrod mit anfänglich dem höchsten Säuregehalt die Säure nur wenig vermehrt.

Verdaulichkeit verschiedener Brodsorten.

Ueber Verdaulichkeit verschiedener Brodsorten hat Gustav Meyer[3]) Versuche angestellt, welche im Kapitel „Thierernährung" mitgetheilt sind.

Veränderung des Brodes.

In dem Brod der belagerten Armee in Paris im August 1870 waren die Höhlungen von einer gelbröthlichen, zuweilen auch weissgelblichen Substanz von widerlichem Geruch angefüllt. Poggiale[4]) erkannte diese Substanz als einen Pilz, Oïdium auranticum, der im Keimungszustande eine Erhöhung der Temperatur des Brodes bewirkte, und welcher von Payen im Getreide nachgewiesen ist. Der Genuss des so befallenen Brodes war unangenehm, aber nicht nachtheilig auf die Gesundheit.

F. Rochard und Ch. Legros[5]) theilen mit, dass die orangegelbe Farbe des verschimmelten und verdorbenen Brodes in den meisten Fällen nicht von Oïdium auranticum, sondern von einer Entwickelungsform des

---

[1]) Dingler's Polytechn. Journal 1870, **198**, 546.
[2]) Nach Wochenbl. d. landw. Ver. in Baden „Neue landw. Zeitg." 1871, 388.
[3]) Zeitschr. für Biologie 1871, 1.
[4]) Agriculturchem. Centr.-Bl. 1872, **1**, 376.
[5]) Comptes rendus 1872, **75**, 758.

Mucor mucedo, dem Thamnidium herrührt. Ferner soll die grüne Farbe solchen Brodes durch den Pilz Aspergillus glaucus oder Penicillium glaucum, die schwarzen Flecke durch Rhisopus nigricans, die weissen durch Mucor mucedo oder auch Botritis grisea gebildet werden.

Mehl- und Brod-Verfälschungen.

Um aus schlechtem Mehl ein gutes Brod darzustellen oder um dem Brode eine schönere Farbe zu ertheilen, wird nach H. Eulenburg und H Vohl[1]) dem Brodteig häufig Alaun, Kupfer- und Zinkvitriol zugesetzt. Die Nachweisung dieser mehr oder minder schädlichen Salze geschieht durch eine Aschenbestimmung des Brodes; während reines Brod 1—1,5 pCt. Asche enthält, wurde in so präparirtem Brod aus der Gegend von Mastrich gefunden

	I.	II.	III.	
	2,017	5,366	4,699	pCt. Asche
mit	0,035	0,031	0,031	„ Zinkoxyd
	0,022	0,061	0,059	„ Thonerde.

Hierzu hat Fasbender (ibidem Band 206, 475) einige Bemerkungen gemacht.

Der Genuss von Haferbrod hatte, wie O. Becker[2]) berichtet, ein heftiges Zittern am ganzen Körper, sowie starken Schwindel zur Folge. Eine Untersuchung des zum Brode verwendeten Hafers ergab, dass derselbe ausser anderen Verunreinigungen besonders eine grössere Menge (etwa $^1/_6$) der Schliessfrüchte des Taumellolchs (Lolium temulentum) enthielt.

III. Milch-, Butter- und Käsebereitung.

Zusammensetzung der Milch.

Ueber die Zusammensetzung der Milch bei verschiedener Ernährung und unter anderen physiologischen Verhältnissen ist eine Anzahl Analysen ausgeführt, welche wir bereits in dem Theil „Thierernährung“ brachten. Hier sei noch erwähnt, dass W. L. Scott[3]) 10 Sorten reingehaltener Landmilch mit folgendem Resultat untersuchte:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Wasser .	85,75	86,75	88,10	84,81	84,50	89,02	85,40	85,04	87,05	86,12
Mineralstoffe	0,78	0,79	0,67	0,74	0,77	0,69	0,75	0,77	0,72	0,75
Fett . .	3,62	3,55	2,99	3,86	4,31	2,85	3,85	3,66	3,11	3,87
Zucker .	5,05	4,62	4,44	5,12	5,67	4,18	4,90	5,08	5,19	4,72
Caseïn .	4,80	4,29	3,80	5,47	4,75	3,26	5,10	5,55	3,93	4,52

Schlickermilch.

Schlickermilch (sauere Milch) untersuchte E. Heiden[5]) mit folgendem Resultat:

Wasser	Proteïn	Fett	Milchzucker	Salze
90,91	3,19	0,97	4,10	0,83

[1]) Dingler's Polytechn. Journ., **197**, 530.
[2]) Neue landw. Zeitung 1872, 555.
[3]) Landw. Centr.-Bl. 1871, **1**, 3.

Kumys oder Milchwein.

Der Kumys oder Milchwein in Davos (Ct. Graubündten), welcher als Nachahmung des ächten russischen Kumys fabricirt wird, hat nach Suter-Naef[1]) folgende Zusammensetzung:

	Wasser	Alkohol	Milchsäure	Zucker	Albuminate	Butter	Anorg. Salze	Freie CO_2.	
In 100 Grm.	90,346	3,210	0,190	2,105	1,860	1,780	0,509	0,177	Grm.
Im Liter	890,628	36,224	2,560	23,760	20,991	20,089	5,744	1,997	„

Verf. glaubt, dass der Davoser Kumys einfach aus abgerahmter Kuhmilch durch Zusatz einiger Procente Zucker und Einleiten der Alkoholgährung durch Hefe hergestellt wird. Stahlberg[2]) untersuchte den aus der Milch von Kirgisen-Steppenstuten bereiteten Kumys und fand:

Alkohol	Fett	Zucker	Milchsäure	Caseïn	Salze	Kohlensäure
1,65	2,05	2,20	1,15	1,12	0,28	0,785 pCt.

Aelterer ausgegohrener Kumys hatte 3,23 pCt. Alkohol, 1,86 pCt. Kohlensäure.

Die Stuten-Milch enthielt nach demselben Verf.:

	Butter	Milchzucker	Caseïn u. Salze.
Steppenstute	2,12	7,26	1,42 pCt.
Arbeitsstute	2,45	5,95	2,02 „

Darstellung von Kumys.

Zur Darstellung von Kumys empfiehlt C. Schwalbe[3]) condensirte Milch zu nehmen. 100 cc. derselben werden in möglichst wenig Wasser gelöst, mit 1,0 Grm. Milchsäure, 0,5 Grm. Citronensäure und 15 Grm. Rum versetzt. Dieses Gemisch verdünnt man bis zu 2000—2500 cc. mit Wasser, imprägnirt dasselbe in einer Liebig'schen Flasche mit Kohlensäure, und lässt es 2—4 Tage in einem warmen Zimmer stehen. Ist starke Schaumentwickelung und feine Gerinnung eingetreten, so ist der Kumys im richtigen Stadium. Derselbe bleibt ungefähr acht Tage gut.

Studien über die Milch.

Studien über die Milch von W. Fleischmann[4]) beziehen sich auf eine mathematische Betrachtung, welche das Aufsteigen der Fettkügelchen in der auszurahmenden Milch zu ventiliren sucht, aber keinen Auszug gestattet. Auf Grund dieser mathematischen Deductionen findet W. Fleischmann unter anderem, dass, wenn die Fettkügelchen in der Milch vollkommen frei sind und fremde Massen an ihnen nicht adhäriren,

1) die Geschwindigkeit der Fettkügelchen, sich wie die Quadratwurzeln aus ihren Radien verhalten;
2) die von den Fettkügelchen in gleichen Zeiten zurückgelegten Wege sich ebenfalls wie die Quadratwurzeln aus ihren Radien verhalten;
3) dass die Zeiten, welche die Fettkügelchen zur Zurücklegung eines bestimmten Weges gebrauchen, sich umgekehrt verhalten, wie die Quadratwurzeln aus den Radien.

Unter derselben Voraussetzung findet dann Verf. weiter, dass eine Milch nach 30 Stunden alles Fett abgesetzt haben müsse. Dieses harmonirt aber nicht mit der practischen Erfahrung, welche lehrt, dass die Fettabscheidung unter normalen Verhältnissen nach 12 Stunden ihr Maximum erreicht, 80—85 pCt. des Gesammt-Fettes beträgt, dass ferner noch ein

[1]) Berichte d. deutschen chem. Ges. in Berlin 1872, 286.
[2]) Neue landw. Zeitung 1871, 638.
[3]) Nach Berl. Kl. Wochenschr. in Pharmazeut. Centr.-Halle 1872, 366.
[4]) Landw. Versuchsst. Bd. XIV. S. 194.

mehr oder minder erheblicher Theil des Fettes in der unteren Milch verbleibt. Es muss daher obige Voraussetzung eine irrige sein und folgt aus mechanischen Gründen, dass die Fettkügelchen nicht frei in der Milch suspendirt sind, dass vielmehr fremde dichtere Stoffe an denselben adhäriren, von aussen her ihr Gewicht vermehren und dadurch unter Umständen die Triebkraft auf Null oder auf eine verschwindend kleine Grösse reduciren. Chemische und mikroskopische Untersuchung muss dieses bestätigen und entscheiden, ob die Fettkügelchen eine zusammenhängende oder lockere Hülle besitzen. Verf. legt nun diese Annahme für seine weiteren mathemathischen Deductionen zu Grunde, und kommt zu dem Schluss, dass, wenn überhaupt die Beziehung zwischen der Anzahl und den Radien der Fettkügelchen in der Milch an ein bestimmtes Gesetz gebunden ist, die Anzahl der Kügelchen im umgekehrten Verhältniss mit der 3. Potenz der Radien zunimmt, oder dass, was höchst merkwürdig wäre, die Kügelchen jeder Grössenordnung gleichviel Fett enthalten. Die Resultate, welche Verfasser unter Zugrundelegung dieses Gesetzes erhielt, stimmten mit den Erfahrungen der Praxis sehr gut überein, indem sich darnach die in der blauen Milch verbleibende Fettmenge zu 19,05 pCt. vom Gesammtfett berechnete.

Indem Verf. die Zeit des Aufsteigens der Fettkügelchen in Betracht zieht und voraussetzt, dass für diejenigen, deren Durchmesser = 0,0008 mm. ist, die Beschleunigung gleich Null wird, erhält er das Resultat, dass die Hülle der Fettkügelchen, so lange sich ihr spec. Gewicht zwischen den Grenzen 1,250 und 1,486 bewegt, nur einen sehr geringen Einfluss auf den Gang der Ausrahmung ausübt, dass die Rahmschicht, nachdem einmal die Zeit 2 T. verstrichen ist, verhältnissmässig nur sehr wenig an Ausdehnung mehr zunimmt. Denn, gesetzt, es würde die aufsteigende Fettmenge von 85 pCt. in einem Gefäss, in welchem die Milch 13 Ctm. hoch steht, bei 14° C. einen Raum von genau 10 Vol. Proc. einnehmen, so ginge nach den entwickelten Gleichungen das Wachsen der Rahmschicht wie folgt vor sich:

In der Zeit	T,	2T,	3T,	4T,	5T,	6T,	nT.
würde sich ansetzen	4,60	8,25,	9,16,	9,60,	9,81,	9,90,	10,0 Vol. Proc.

Versuche haben dem Verf. gezeigt, dass die Mächtigkeit der Rahmschicht in hohem Grade von der Temperatur abhängig ist, bei welcher die Aufrahmung stattfindet. Eine und dieselbe Milchprobe wirft in ganz gleichartigen Gefässen und in gleicher Höhe aufgeschüttet bei tiefen Temperaturen in gleichen Zeiten weit höhere Rahmschichten auf, als bei hohen Temperaturen, und ziehen sich erstere nachträglich, höheren Temperaturen ausgesetzt, zusammen. Die Bildung und Höhe der Rahmschicht ist von der wechselnden Intensität der Wasserverdunstung ganz und gar unabhängig und nur abhängig von der, während der Aufrahmung herrschenden Temperatur.

Diesem entsprechend hat Verf. beobachtet, dass die blaue Milch unter dem bei tiefer Temperatur (0 bis 6° C.) gewonnenen Rahm eine viel schleimigere Beschaffenheit hat, als die blaue Milch, welche sich unter dem bei hohen Temperaturen (10—12° C.) abscheidenden Rahm befindet. Wegen der schleimigen Consistenz adhärirt das Serum stark an den Fettkügelchen, setzt dem Bestreben derselben, seine Moleküle von einander zu

trennen, einen grösseren Widerstand entgegen, gelangt mit in die Rahmschicht, so dass diese eine sehr hohe und von lockerer Beschaffenheit wird. Wenngleich nun durch diese Consistenz des Serums die Bildung des Rahms der Zeit nach verschoben wird, indem Stauungen eintreten, so wird doch die Rahmschicht, wenn sie einmal aufgetreten ist, gleich von Anfang an in bedeutender Höhe auftreten, die kleineren Fettkügelchen werden mit in die Höhe gerissen und die Gesammtausbeute an Fett wird eine sehr hohe sein. Bei höheren Temperaturen ist zwar das Serum dünnflüssiger und die Bewegung der Fettkügelchen scheinbar eine freiere, allein es ist der Auftrieb derselben ein geringerer. Zudem bewirkt die Dünnflüssigkeit des Serums, dass in demselben schon bei geringen Temperaturschwankungen Strömungen eintreten, welche einen ungestörten Verlauf des Aufrahmungsprocesses unmöglich machen.

Verf. empfiehlt daher das Aufrahmen bei niederen Temperaturen vorzunehmen und zwar in Metallgefässen, welche in mit Eis gefülltem Wasser stehen. Die thierwarme Milch muss möglichst rasch auf die Temperatur des Milchlocales gebracht und dafür Sorge getragen werden, dass letztere wenig schwankt. Ganz verwerflich ist es, die thierwarme Milch in Holzgefässe zu füllen, weil dieselben schlechte Wärmeleiter sind.

Zur Prüfung der Milch, insbesondere zur Prüfung derselben durch Senkwage und Rahmmesser.

Ueber Prüfung der Milch bei Verfälschung in verschiedener Art hat W. Fleischmann[1]) ebenfalls mathematische Betrachtungen angestellt, bezüglich derer wir auf das Original verweisen. Er findet, dass sich das Aräometer unter allen Umständen ganz vortrefflich zur Prüfung verwässerter Milch eignet, dass der Rahmmesser als Prüfungsinstrument für abgerahmte, ferner der Rahmmesser in Verbindung mit der Senkwage zur Untersuchung von abgerahmter und zugleich verwässerter Milch wenigstens unter bestimmten Verhältnissen sichere Anhaltspunkte zu liefern im Stande ist. Verfasser hat sodann mit der Milchwaage des Dr. Müller in Bern das spec. Gewicht der Milch von 124 Kühen in 13 Ställen des Allgäu's festgestellt und gefunden:

Spec. Gewicht als absolutes Mittel	1,031698
als Maximum . . . . ,	1,034300
als Minimum	1,029500
Ein spec. Gewicht über 1,033 hatten	9 pCt.
von 1,033—1,030 „	89 „
unter 1,030 „	2 „

Eine Milch von dem höchsten spec. Gewicht (1,034) kann mit Wasser bis zu 16,67 pCt. ihres Gewichts vermischt werden, bis ihr spec. Gewicht auf das Minimum von 1,029 herabsinkt. Bei Milch aus ganzen Stallungen ist im ungünstigsten Falle 1 Liter Wasser auf 10 Liter Milch nöthig, um das spec. Gewicht soweit herabzudrücken, dass es verdachterregend wird.

H. Schroeder[2]) hat ebenfalls unter gleichzeitiger Berücksichtigung des Fett- und Zuckergehaltes Bestimmungen mit dem Aräometer ausgeführt und gefunden:

---

[1]) Milchzeitung 1872. S. 173.
[2]) Ibidem. 1872. 277.

1. Hüttenmilch

No.	Ganze Milch: Aräometer-Grade	Thermometer-Grade	Corrigirte Grade	Fett pCt.	Zucker pCt.	Rahm-Volumen pCt.	Abgerahmte Milch: Aräometer-Grade	Thermometer-Grade	Corrigirte Grade	Fett pCt.
6	31	28	34½	4,45	5,55	22	38	17	38½	0,89
10	26¼	29	29½	5,58	5,55	17	33	17	33½	—
11	26½	29	29¾	5,38	5,40	10	33	16	33¼	2,16
13	27	27	29¾	5,13	5,00	9	32¼	16	32½	2,80
19	25	24	26¾	4,09	5,00	12	31	16	31¼	1,39
14	27½	28	30½	3,13	5,71	—	—	—	—	—
21	27	27	29¾	5,38	—	10	33¼	16	33½	—
24	27½	24	29¼	6,86	5,88	13	33¼	16¼	33½	2,07

2. Stallmilch.

No.	Ganze Milch: Aräometer-Grade	Thermometer-Grade	Corrigirte Grade	Fett pCt.	Zucker pCt.	Rahm-Volumen pCt.	Abgerahmte Milch: Aräometer-Grade	Thermometer-Grade	Corrigirte Grade	Fett pCt.
6	32¼	21½	34	3,54	5,40	21	38	17	38½	0,89
10	29½	20	30¼	4,87	5,55	16	33¼	20½	34¼	—
11	29½	20	30¾	4,09	5,40	10	32¼	19	33½	1,88
13	29¼	22½	31	5,38	5,12	10	33¼	17½	33¾	2,55
19	27¼	20	28½	3,13	5,00	12	31	16	31¼	1,39
14	29¼	21½	30¾	3,54	5,71	—	—	—	—	—
21	28¾	20	30	4,09	—	13	32¾	16	33	—
24	28½	20	29¾	4,09	5,55	13	32½	16¼	33¾	1,78

Schroeder glaubt bei der Untersuchung auf Wassergehalt der Milch die Bestimmung des Zuckers der des Fettes vorziehen zu müssen, weil der Zuckergehalt ein constanterer ist. —

Ueber verfälschte, d. h. mit Wasser versetzte Milch des Londoner Marktes theilt Aug. Völcker[2]) folgende Zahlen mit:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Wasser	93,75	93,04	90,98	93,32	88,38				
Fett	1,72	2,25	2,58	1,69	3,84				
Caseïn . . .	1,75	1,75	2,50	1,69	3,18				
Milchzucker .	2,13	2,57	3,41	2,64	3,90				
Asche . . .	0,65	0,39	0,53	0,66	0,70				
Volumengehalt der Sahne	4	6,5	6	4,5	12	5,5	7	6	5
Spec. Gewicht der Milch	1,019	1,017	1,021	1,020	1,030	1,018	1,022	1,022	1,021
Desgl. der abgerahmten Milch	1,021	1,019	1,023						

[2]) Landw. Centr.-Bl. 1871. **1.** 3.

Nach Ausführungen v. Baumhauers[1]) ist es nicht möglich, durch Bestimmung des spec. Gewichts und des Rahm's mit Hülfe des Cremometers oder Galaktoscops den Grad der Verfälschung der Milch durch Abrahmen oder Wasserzusatz zu beurtheilen. Er hält vielmehr die Bestimmung der Trockensubstanz in Verbindung mit der des Fettes, Zuckers oder Caseïns für die sicherste Methode und hat zu dem Zweck eine leicht ausführbare Methode der Trockensubstanz-Bestimmung ausfindig gemacht. Diese besteht einfach darin, dass Milch (10 CC. etwa) auf ein mit geglühtem und bei 110° getrocknetem Sand angefülltes und vorher gewogenes Filter gebracht und wiederum bis zur Constanz des Gewichtes einer Temperatur von 110° ausgesetzt wird. Fett und Zucker bestimmt man in der angegebenen Milchmenge durch Ausziehen des Filterrückstandes mit Aether und Wasser etc. Verf. hat eine Menge Analysen einer unverfälschten Milch nach dieser Methode ausgeführt und ergaben sich als Maximum und Minimum folgende Zahlen:

	1000 CC. Milch enthielten:						Spec. Gewicht		Milchwaage:		Galaktometer:	
	Trockensubstanz	Fett in Aether löslich	In Wasser löslich: Milchzucker	In Wasser löslich: Andere Stoffe	in Wasser unlöslich	Mineralstoffe	der normalen Milch	der abgerahmten Milch	normale Milch	abgerahmt	normal	abgerahmt
Minimum	104,4	19,7	35,5	11,3	23,2	6,4	1,0280	1,0290	14,4	15,2	106	105
Maximum	133,6	43,4	47,4	20,8	49,3	8,0	1,0353	1,0369	16,3	17,3	124	116

Condensirte Milch.

In Nordamerika hat man angefangen, zur Versorgung grösserer Städte, Spitäler, Armenhäuser etc. mit Milch, letztere zu condensiren. Es liegen zwei Berichte über die Methoden[2]) der Condensation vor, welche im wesentlichen dieselben sind und darin bestehen, dass die Milch nach dem Seihen erst bis zu 63° C. (od. 88° C.) erwärmt, wieder geseiht und dann in einer Vacuumpfanne (bei etwa 45° C.) eingeengt wird. Nach dem einen Verfahren wird eine Menge Milch von 430 auf 100 eingedickt und erleidet keine Verluste. Soll die condensirte Milch längere Zeit aufbewahrt und auf weite Strecken versandt werden, so erhält sie einen Zusatz von 1 Kilo Rohrzucker auf 8 Liter Milch. Diese Milch heisst „präservirte" Milch, während eine andere Sorte, welche aus abgesahnter Milch dargestellt wird, den Namen „condensirte" Milch führt. Analysen von so condensirter Milch sind ausgeführt von Chandler (1—3) und Sam. Percy[2]) (4—10):

	Ursprüngliche Milch	Condensirte Milch 1.	2.	3.
Wasser	87,54	53,54	51,50	49,23
Fett	3,83	13,12	14,61	14,58
Zucker	4,08	16,30	17,47	17,75
Caseïn	3,89	14,44	13,61	15,48
Salze	0,76	2,60	2,91	2,96

---

[1]) Dingler's Polytechn. Journ. 1870. **195.** 178.

[2]) Nach Milk Journal 1871, No. 8 u. 9, in Milchztg. 1872. 93 u. 179.

	Ursprgl. Milch	Condensirte Milch 4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
Wasser .	86,9	50,4	49,2	61,0	46,4	36,2	41,2	40,5
Fett . .	4,0	14,2	27,5(?)	11,2	19,8	20,5	13,6	17,7
Zucker .	4,2	15,6	12,5	15,7	12,5	10,8	14,0	12,8
Caseïn .	4,4	17,8	8,8	10,6	19,1	30,3	28,2	26,5
Salze . .	0,5	2,0	2,0	1,5	2,2	2,2	3,0	2,5

Ferner wurde condensirte Milch von L. Kofler[1]) untersucht. Derselbe fand:

	I. Aus Cham	II. Sassin	III. Kempten	IV. Kempten	V. Eigene
Wasser . .	22,180	18,824	22,421	18,810	20,770
Fett . . .	12,260	12,625	12,030	13,650	12,830
Eiweiss . .	28,100	24,240	25,960	24,900	29,600
Mineralstoffe.	2,180	2,482	2,673	2,430	2,865

Der Zuckergehalt schwankte zwischen 25—30 pCt., jener des Milchzuckers zwischen 14—18 pCt.

Trommer[2]) hat sich mehrere Jahre hindurch mit der Condensation der Milch beschäftigt und beschreibt das von ihm als das zweckmässigste befundene Verfahren, auf welches wir nur hinweisen können.

Darstellung künstlicher Milch.

Gestützt auf die Erscheinung, dass Fett mit alkalischem Wasser eine Emulsion giebt, die unter dem Mikroskop Fettkügelchen wie in der Butter erkennen lässt, stellt Dubrunfaut[3]) eine künstliche Milch aus folgender Mischung dar: 40—50 Grm. zuckerhaltige Stoffe (Candiszucker, Glucose, Milchzucker), 20—30 Grm. getrocknetes Albumin, 1—2 Grm. kaustisches Natron und 50—60 Grm. Olivenöl (oder anderes essbares Oel, Pferdefett). Diese Mischung wird mit ½ Liter Wasser auf 50—60° erwärmt, das Ganze bis zu 1 Liter Wasser verdünnt und so in Zusammensetzung und äusserem Ansehen eine milchartige Flüssigkeit erhalten.

A. Gaudin[4]) glaubt ebenso zweckmässig zur Darstellung der künstlichen Milch, Fett und Gelatine der Knochen empfehlen zu können.

Analysen von Butter.

Verschiedene Buttersorten von holsteinischen Meiereien untersuchte A. Emmerling[5]), wie folgt:

	No. 1 mittelmässig	2 sehr fein	3 mittelfein	4 recht fein	5 mittelmässig	6 —	7 —	8 ölig	9 normal gut
Wasser . .	—	11,68	12,09	10,35	10,09	12,64	14,42	10,81	12,29
Caseïn . .	0,29	0,19	0,39	0,26	0,28	0,58	0,50	0,32	0,57
Fett . . .	85,17	86,95	84,76	86,96	85,50	84,10	82,91	86,43	85,50
Extractstoffe	—	0,85	0,81	0,82	0,69	0,86	1,07	0,75	0,59
Salz . . .	1,35	1,43	1,95	1,83	2,24	2,09	1,78	1,85	0,93

---

[1]) Dingler's Polytechn. Journal 1870. **196.** 161.
[2]) Ibidem 1870. **198.** 168.
[3]) Compt. rend. 1871. **72.** 84 u. 109.
[4]) Ibidem. 108.
[5]) Landw. Wochenbl. f. Schleswig-Holstein 1872. 499.

Käseanalysen.

Käseanalysen liegen vor von Dahl[1]) und Alex. Müller[2]).

Käsesorten	Wasser pCt.	Fett pCt.	Protein pCt.	Zucker resp. Extractstoffe pCt.	Asche pCt.	Milchsäure pCt.	Ammoniak pCt.	Analytiker.
Molkenkäse								
von Kuhmilch, 1. Preis	23,983	9,630	8,881	43,305	5,277	1,485	—	Dahl
desgl. 2. Preis	18,584	15,645	7,169	41,731	5,582	1,049	—	Dahl
desgl. 3. Preis	26,030	16,212	6,788	33,980	6,097	1,143	—	Dahl
von Ziegenmilch, 1. Preis	21,068	20,365	10,569	39,027	3,282	0,850	—	Dahl
desgl. 2. Preis	25,292	20,985	9,100	29,209	3,883	1,134	—	Dahl
desgl. 3. Preis	26,489	14,762	10,775	36,385	4,450	1,112	—	Dahl
Käse von abgerahmter Milch:								
Nögelost (Holländischer Kümmelkäse) 1. Preis	48,508	6,128	32,724	8,598	3,786	—	—	Dahl
Nögelost (Holländischer Kümmelkäse) 2. Preis	47,121	7,357	31,634	10,361	3,417	—	—	Dahl
Nögelost (Holländischer Kümmelkäse) 3. Preis	40,544	16,874	31,286	7,899	3,171	—	—	Dahl
Käse von ganzer Milch:								
Edamer, 1. Preis	32,569	32,187	23,986	6,349	4,674	—	—	Dahl
desgl. 2. Preis	33,616	33,995	23,482	6,338	2,424	—	—	Dahl
desgl. 3. Preis	42,849	26,733	19,392	5,148	5,616	—	—	Dahl
Schweizer, 1. Preis	29,343	36,439	23,202	6,109	4,782	—	—	Dahl
desgl. 2. Preis	38,640	29,125	23,209	4,361	4,391	—	—	Dahl
desgl. 3. Preis	36,019	32,050	24,763	4,591	2,399	—	—	Dahl
Schwedische Käse:								
Chesterkäse v. Riseberga	26,8	37,9	29,2	1,7	3,7	—	0,7	Alex. Müller
Gudhemer Käse	31,9	31,2	31,6 (Protein + Zucker)		5,3	—	—	Alex. Müller
Käse von Flishut in Smaaland	36,0	31,9	29,8		2,3	—	—	Alex. Müller
desgl. von Färlöse bei Calmar	23,1	39,7	32,2		5,0	—	—	Alex. Müller
desgl. von Bergquara	33,4	29,2	33,9		3,5	—	—	Alex. Müller
desgl. nahe d. Rinde 1863	31,9	31,2	31,6		5,3	—	—	Alex. Müller
desgl. „ „ „ 1864	30,9	32,7	31,2		5,2	—	—	Alex. Müller
desgl. im Innern 1863	35,5	—	—		—	—	—	Alex. Müller
desgl. „ „ 1864	36,6	—	—		—	—	—	Alex. Müller

Darstellung schmackhafter Butter aus schwer oder gar nicht verbutterbarem Rahm.

Die Nichtverbutterbarkeit des Rahms kann nach den Untersuchungen von J. Lehmann[3]) herbeigeführt werden

1. durch Unreinigkeiten in den Abrahmgefässen und Butterfässern,
2. durch zu langes Stehen der Milch und des Rahms bis zum Verbuttern,

[1]) Milchzeitung 1872. 210. Die unbestimmten Bestandtheile und Verluste bei diesen Analysen sind nicht mit aufgeführt.

[2]) Landw. Jahrbücher, Arch. d. Pr. Landes-Oek.-Coll. 1872. 85.

[3]) Zeitschr. d. landw. Ver. in Baiern. 1870. 390, u. land.- u. forstw. Ztg. der Prov. Preussen. 1870. No. 47.

3. durch eine krankhafte Beschaffenheit der Milch, aus welcher der Rahm gewonnen wurde.

Das erste Gegenmittel besteht also in gehöriger Reinigung der Milchgefässe, erstreckt sich aber nicht allein auf diese, sondern auch auf die Futtertröge, welche namentlich bei Schlämpefütterung von Zeit zu Zeit mit Kalkmilch ausgespült werden müssen. Lehmann empfiehlt die Milchgefässe aus Holz, aus deren Poren eingedrungene und zersetzte Milchtheilchen schwer durch blosses Wasser ausgezogen werden können, vorerst durch so viel Natronlauge (von 1,4 spec. Gew.) zu reinigen, dass die ganze Innenfläche davon überzogen ist, alsdann mit heissem Wasser wiederholt nachzuspülen. Die Milch darf ausserdem bei 12° Wärme im Milchlokal nicht länger als 36, höchstens 44 Stunden stehen. Hat man nun trotz dieser Vorsichtsmassregeln kranken Rahm zu verbuttern, so rührt man denselben so lange mit verdünnter Natronlauge an, bis gelbes Curcumapapier gebräunt wird, lässt eine Viertelstunde stehen und fügt bis zu eben eintretender schwacher Rothfärbung von Lackmuspapier Salzsäure zu.

Milchbuttern

Ueber Buttern der Milch statt der Sahne theilt B. Plehn[1]) mit, dass durchschnittlich aus 10,5—13,9 Qrt. Milch ein Pfd. Butter gewonnen wird und sich das Qrt. Milch zu 10½ Pf. verwerthet. Der Betrieb ist einfach. Die Abendmilch wird in ein Fass geseiht und gleich ein kleines Quantum (circa 4 pCt.) Buttermilch zugegossen; dazu kommt die Milch des nächsten Morgen und steht in dem Fasse (etwa 2—3 Tage), bis sie völlig dick und sauer ist. Die Dauer des Butterns richtet sich nach der Temperatur und der Schnelligkeit der Bewegung, sie dauert etwa 2—3 Stunden. Hat die Milch eine höhere Temperatur als 13°, so geht das Buttern schneller, aber auf Kosten des Ertrages. Die Butter wird mit einem Haarsiebe aus der Buttermilch geschöpft, durch Wasser gewaschen, gesalzen und später 2 mal trocken durchgeknetet. Geschmack und Haltbarkeit der Butter werden gerühmt. Verf. treibt die Welle des Butterfasses durch einen Göpel, hat für 25—30 Kühe zwei Milchräume (im Keller) von je 12 Q.-Fuss, von denen einer geheizt werden kann.

Riekes[2]) wendet sich gegen diese Methode des Butterns und macht geltend, dass

1. die Käsefabrikation fortfalle,
2. die Qualität der Butter schlechter sei,
3. die Arbeit des Butterns sich ausserordentlich vermehre, so dass das Verfahren bei grossen Milchquantitäten gar nicht ausführbar sei.

Diese Einwendungen werden von C. Petersen[3]) widerlegt und glaubt derselbe auf Grund vieler Versuche die bereits früher[4]) vertretene Ansicht aufrecht erhalten zu müssen, dass das Milchbuttern für kleine Holländereien wenigstens eine viel zweckmässigere Methode ist, als die alte Aussahnungsmethode.

Loeper[5]) hält das Verfahren auch für den Grossbetrieb anwendbar

---

[1]) Milchzeitung 1872, 65.
[2]) Mittheil. d. landw. Centrl.-Ver.'s f. d. Reg.-Bez. Cassel 1871, No. 24.
[3]) Milchzeitg. 1872, 130.
[4]) Vergl. diesen Jahresber. 1868/69, 709.
[5]) Milchzeitg. 1872, 195.

und erhielt beim Milchbuttern aus 11,3—11,9 Qrt. Milch 1 Pfd. Butter. Das Liter Milch verwerthete sich auf diese Weise zu 13 Pfg. oder 1 Quart zu 14,9 Pf.

Buttermilchbuttern.

In der Buttermilch sind immer noch mehr oder weniger bedeutende Mengen Butterfett, die durch erneuetes Verarbeiten gewonnen werden können. Die Wiener landw. Zeitung[1]) theilt darüber folgenden Versuch mit:

	Erstes Buttern aus Rahm 20 Minuten lang	2tes	3tes	4tes	5tes	6tes u. 7tes Buttern je 15 Minuten lang
Buttergewinn	2 Pfd.	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{16}$ u. $\frac{1}{2}$ Pfd.

Das Swartz'sche Verfahren der Rahmgewinnung.

Das Swartz'sche Verfahren[2]) der Rahmgewinnung besteht darin, dass die Milch in etwa 10 Zoll hohe, 100 Pfd. fassende Blechkübel gefüllt und in ein Wasserbassin gestellt wird, dessen Temperatur 3—4° beträgt. Das Kühlbad kann in jedem beliebigen sauberen Raum, selbst in einem dichten Bretterschuppen, angelegt werden. Das Verfahren wird als sehr vortheilhaft bezeichnet, so wurde 1 Pfd. Butter gewonnen:

	Versuch 1.	2.	3.	4. (Gewitter)
1. nach gewöhnl. (Holsteinschen) Verfahren aus	28,93	28,03	28,22	41,27 Pfd. Milch
2. nach Swartz'schem Verfahren aus	27,27	25,86	28,84	28,30 „ „

Wenn jedoch die Temperatur 7—8° übersteigt, so gehen die Vortheile dieses Verfahrens verloren. Es ist nur da anwendbar, wo beständig fliessende kalte Quellen zu Gebote stehen; soll die niedere Temperatur durch Eis erzielt werden, so wird das Verfahren unrentabel.

Weiterhin theilt C. Boysen[3]) über den Unterschied der Butter- und Käsegewinnung nach Swartz'schem und gewöhnlichem (Holsteinschen) Verfahren in schwedischem Gewicht[4]) folgende Zahlen mit:

	Aufgeseihte Milch Kannen	Gewinnung von Butter	Gewinnung von Käse gepresst	Zu 1 Pfd. Butter verbr. Milch Kannen	Zu 1 Pfd. Käse verbr. Kannen
1. Swartz'sche Methode	960	192 Pfd. 97 Ort	421 Pfd. 50 Ort	4,97	1,93
2. Gewöhnliche Methode	925	181 „ — „	392 „ — „	5,11	2,04

Ausrahmen der Milch.

Das Ausrahmen der Milch von vielen kleinen Gefässen nimmt viel Zeit und Arbeit in Anspruch. Steinburg[5]) bringt daher die bereits vor mehreren Jahren von Trommer vorgeschlagene Methode in Erinnerung, welche darin besteht, dass die Milch in ein möglichst grosses Gefäss von 50—200 Qrt. Inhalt gebracht und einen Zusatz von möglichst reiner Soda (auf 100 Qrt. Milch 2½ Pfd.) erhält. Das Lästige bei dieser Methode ist die schnelle Abkühlung mittelst Eis oder kalten Wassers, deren Beschaffung auch ausserdem nicht überall möglich ist. Diesen Uebelstand glaubt Steinburg dadurch beseitigen zu können, dass er die Milch mit einem im Keller oder an einem sonstigen sehr kühlen Orte aufbewahrten Cylinder von Schmiedeeisen abkühlt. Der Cylinder ist hohl, oben mit

---

1) Neue landw. Ztg. 1872. 72.
2) Land- u. forstw. Zeitg. d. Prov. Preussen 1871, No. 25 u. 50.
3) Milchzeitung 1872, 170.
4) 1 Kanne schwedisch = 2,617 Liter, 1 Pfd. schwedisch = 0,425 Kilogrm.
5) Zeitschr. d. landw. Ver. f. d. Prov. Sachsen 1870, 155.

einem Querbalken als Handgriff, unten mit 3 Füssen versehen; derselbe wird in die frische Milch gestellt, nach einer Stunde herausgenommen, gereinigt und an seinen Lagerplatz gebracht. Da Eisen 8mal besser kühlt als ein gleiches Gewicht Wasser, so würden nach Verf. 3 Pfd. Eisen von 10° 8 Pfd. Milch von 25° auf 12° abkühlen können, d. h. auf 1 Qrt. Milch würde 1 Pfd. Eisen nothwendig sein. Noch schneller würde ein mit Messingring umgebener Bleicylinder wirken.

Butter- und Käsebereitung.

F. D. Crepis[1]) giebt zu der Frage, ob Milchverkauf oder Butter- und Käsebereitung vortheilhafter ist, folgende Zahlen:

Empfangen Milch in Qrt. (engl.) pr. Jahr	Daraus bereitet Butter Pfd.	Daraus bereitet Käse Pfd. (engl.)	Erforderliche Milch zu 1 Pfd. Käse	Erforderliche Milch zu 1 Pfd. Butter
567760	31235	81778	6,94 Qrt.	18,18 Qrt.

Fabrikmässige Käsebereitung.

Die bekannte Thatsache, dass in jedem Industriezweige durch Concentration des Capitals und der Arbeit bedeutende Vortheile erzielt werden, hat auch in der Käsebereitung eine Umwälzung hervorgerufen, indem man in Amerika und England angefangen hat, dieselbe dem Einzel- und Kleinbetriebe zu entziehen und sie fabrikmässig vorzunehmen. C. Juhlin-Dannfelt[2]) beschreibt zwei solcher Käsefabriken (auf Tattenhall-hall und in Derby), auf welche Beschreibung wir die Interessenten hinweisen wollen.

Fällung der Milch durch Kälberlab.

In einer ausführlichen Abhandlung über „Beiträge zur physiologischen Chemie der Milch“, worin die Identität des Milchcaseïns mit dem Kalialbuminat dargethan wird, bespricht Fr. Soxhlet[3]) auch die Fällung der Milch durch Lab und beseitigt die verworrenen Ansichten, wonach das Caseïn bald durch die Milchsäure-Bildung, bald durch eine eigenthümliche Wirkung des Lab's gefällt werden soll. Diese zwei Ansichten hatten sich dadurch gebildet, dass man nach der Fällung des Caseïns durch Lab bald eine sauere, bald eine alkalische Reaction beobachtete. Verf. zeigt nun, dass die Fällung stets durch die Bildung von Milchsäure veranlasst wird, welche dem Caseïn das Alkali entzieht und dadurch unlöslich abscheidet. Ist nicht mehr Milchsäure zugegen, als zur Alkalientziehung und Fällung eben erforderlich ist, so erhält man stets eine alkalische Reaction und neben dieser eine sauere. Dieses ist sowohl bei natürlicher Milch wie bei künstlicher der Fall, welch' letztere aus Kalialbuminat und Butterfett etc. hergestellt wurde. Einen Beleg dafür, dass das Caseïn wirklich durch gebildete Milchsäure gefällt wird, findet Verf. in folgendem Versuch, worin Milch bei sonst gleichen Verhältnissen einmal unter Zusatz von freier Milchsäure, dann von kohlsnsaurem Natron durch Lab zum Gerinnen gebracht wurde. Er fand:

				Std.	Min.
A.	Milch ohne irgend welchen Zusatz		gerann nach	2 Std.	10 Min.
B.	„ unter Zusatz von	1 cc. Milchsäure	„ „	1 „	45 „
C.	„ „ „ „	2 cc. „	„ „	1 „	15 „
D.	„ „ „ „	3 cc. „	„ „	— „	40 „
E.	„ „ „ „	1 cc. kohlensaur. Natron		2 „	35 „
F.	„ „ „ „	2 cc. „	„	3 „	20 „
G.	„ „ „ „	3 cc. „	„	4 „	40 „

[1]) Milchztg. 1872, 95.
[2]) Ann. d. Landw. Monatshefte 1871, **58**, 216.
[3]) Journ. f. practische Chemie 1872, **114**, 29.

d. h. die Milch gerann desto später, je mehr Alkali in derselben zugegen war.

Die wirksame Substanz des Lab's gehört nach Verf. wahrscheinlich zu den chemischen Fermenten; sie ist nur dem Labmagen der Wiederkäuer eigenthümlich. Ob dieses Ferment mit dem von Pasteur aufgefundenen organisirten Milchsäureferment identisch sei, prüfte Verf. in der Weise, dass er einen jungen Hund 13 Tage lang nur mit Milch fütterte, dann tödtete. Der wässerige Auszug aus der Schleimhaut seines Magens beschleunigte jedoch die Gerinnung der Milch nicht im entferntesten. Durch Kochen büsst das Lab seine Wirksamkeit ein, dagegen nicht, wenn man es durch Alkohol fällt und den Niederschlag einige Zeit unter Alkohol aufbewahrt. Geringe Mengen Aetzkali zu Lablösung gesetzt, heben dessen Wirkung ebenfalls auf, während Ammoniak und kohlensaures Ammoniak ohne Einfluss sind. Letztere Eigenschaften sprechen für die nicht organisirte Natur dieses Ferments.

W. Heintz[1]) tadelt an den Versuchen Soxhlet's, dass er über die Reaction der einzelnen Milchproben vor und nach der Coagulation keine Angaben macht, und glaubt, dass wenn Soxhlet dieses gethan hätte, er einen entschiedenen Beweis gegen seine Ansicht gefunden haben würde. Heintz fand nämlich, dass Milch, die auf Zusatz von kohlensaurem Natron deutlich alkalisch reagirte, auch nach Versetzen mit Kälberlab und Gerinnen nur die alkalische und keine sauere Reaction zeigte, dass durch freie Milchsäure die Milch nur coagulirt, wenn die Reaction derselben sehr merklich sauer ist; fernerhin zeigte sich, dass Labflüssigkeit in einer reinen Milchzuckerlösung, nachdem sie 4—5 Stunden auf 40, 50 und 60^0 erhitzt worden war, nicht die geringste sauere Reaction erzeugt hatte. Aus allen diesen schliesst Heintz, dass auf die Bildung der Milchsäure durch die Labflüssigkeit die Coagulation der Milch nicht allein zurückgeführt werden kann.

Schwalbe[2]) hat gefunden, dass ein Zusatz von Senföl zur Milch (1 Tropfen auf 20 cc.) die Gerinnung derselben verhindert; die Milch kann wochenlang stehen, ohne Gerinnung zu zeigen. Nach 5—7 Wochen hatte sie eine stark sauere Reaction und war das Caseïn in Albumin umgewandelt. Die Umwandlung scheint auf einer Oxydation des Caseïns zu beruhen.

Gährung der Mich.

Bei der Gährung der Milch bildet sich, wie Blondlot[3]) anführt, ein eigenthümliches alkoholisches Ferment, welches sich von dem Ferment der Hefe unterscheidet.

F. Hoppe-Seyler[4]) hat beobachtet, dass aus dem Milchzucker (ferner aus Rohr- und Traubenzucker) auch ohne Gährung Milchsäure entsteht, nämlich bei Einwirkung von Aetzalkalien in höheren Temperaturen (200^0) auf genannte Zuckerarten.

Veränderung des Käses während des Reifens.

Alex. Müller[5]) suchte die Veränderung festzustellen, welche

---

[1]) Journ. f. pract. Chemie 1872. Neue Folge, **6**, 374.
[2]) Ber. d. deutschen chem. Gesellsch. in Berlin 1872, 286.
[3]) Ibidem 1872, 218.
[4]) Ibidem 1871, 346.
[5]) Landw. Jahrbücher, Arch. d. Pr. Landes-Oecon.-Colleg. 1872. S. 68 u. 580.

Käse beim Aufbewahren erleidet. Der ein Jahr aufbewahrte Käse, welcher ein Rechteck bildete, wurde durchgesägt und von verschiedenen Stellen des Rechtecks Proben zur Untersuchung entnommen. Diese waren:

Nro. 1 aus dem Mittelpunkt des Käses.

Nro. 2 und 2' nach beiden Seiten von Nro. 1 in Entfernung von 70—80mm. von den nächsten 3 Wandungen.

Nro. 3 und 3' 10—20 mm. Entfernung von der kleinsten Seite des Rechtecks und

Nro. 4 und 4' in 10—20 mm. Entfernung von der längsten Seite desselben.

Die Zusammensetzung des jungen und dieses reifen Käses war folgende:

	Wasser %	Fett %	Proteïn %	Zucker %	Asche %
Frischer Käse (Mittel von 2 An.)	40,42	28,00	24,80	1,65	5,43
Reifer Käse (1 Jahr alt):					
No. 1 aus der Mitte	36,37	30,07	25,97	2,96	4,63
No. 2 u. 2' Mittel aus beiden .	36,64	30,07	26,01	2,28	5,00
No. 3 u. 3' „ „ „ .	30,93	32,67	28,01	3,16	5,20
No. 4 u. 4' „ „ „ .	32,10	32,22	27,81	3,12	4,75
Reifer Käse (Mittel a. allen Analysen)	33,12	31,70	27,35	2,96	4,87

Um die während des Reifens eingetretenen quantitativen Veränderungen beurtheilen zu können, müssen junger und reifer Käse auf denselben Wassergehalt gebracht werden. Es ergiebt sich dann,

	Wasser.	Fett.	Proteïn.	Zucker.	Asche.
Junger Käse	40,4	28,0	24,5	1,7	5,4 pCt.
Frischer Käse	40,4	28,2	24,5	2,6	4,3 „

Zwischen den der Trockensubstanz zugehörigen Theilen findet eine überraschende Uebereinstimmung statt. Der reife Käse hatte aber 15,7 pCt. von seinem Gewicht verloren; diese bestanden zu 11.9 pCt. aus Wasser, zu 3,8 pCt. = 1,55 Pfd. feuchtem Käse oder 0,9 Pfd. Käsetrockensubstanz. Dieses Deficit ist zu gross, als dass es auf Rechnung des Abreibens und Abschabens gesetzt werden kann. Dennoch glaubt Verf., dass ein Stoffverlust durch Gährung entweder gar nicht oder doch nur in unmerklichem Masse stattgefunden hat.

Was die qualitativen Veränderungen anbelangt, so ist hier kein Grund zu der Annahme vorhanden, dass der Fettgehalt des Käses während des Reifens durch chemische Umsetzung der Proteïnstoffe zugenommen hat. Letztere sind aber in einfache Atomcomplexe bis herab zu Ammoniak-

salzen zerfallen. Es wurden nämlich in dem wasserhaltigen reifen Käse 0,544 pCt. und 0,567 pCt. Ammoniak gefunden, welche im Mittel 2,86 pCt. Proteïn entsprechen. Der Milchzucker ist in Milchsäure umgewandelt; ein Theil des Fettes, vorwaltend die Fettarten mit niedrigerem Atomgewicht, sind acidificirt, d. h. ranzig geworden und habenButtersäure und ähnliche flüchtige Fettsäuren geliefert. Der Wassergehalt nimmt beim Aufbewahren successive ab und zwar ist die Verdunstung an den Seitenwandungen am grössten. —

Weiterhin giebt Verf. eine Beschreibung der bewährtesten Methoden der Käsebereitung in Schweden, bezüglich deren wir auf das Original verweisen.

Darstellung. von Käseleim

Zur Darstellung des Käseleims[1]) wird die Milch möglichst lange stehen gelassen und wiederholt abgerahmt. Der Rückstand wird wie gewöhnlich auf Käse verarbeitet, nur nicht gesalzen. Hat der Käse ein hinreichendes Alter erreicht, so wird er in Würfel geschnitten, getrocknet, gedörrt und zu Pulver zerrieben. Dieses Pulver wird zu 1 Pfd. mit 6 Loth ungelöschtem Kalk und 1/4 Loth Kampfer vermischt und unter Verschluss an einem trockenen Ort aufbewahrt. Zum Gebrauch wird das Gemisch mit Wasser angerührt und liefert einen vorzüglichen Leim.

Schürer's Butterpulver

Das Schürer'sche Butterpulver besteht nach E. Peters[2]) aus nichts anderem als mehr oder weniger reinem, doppeltkohlensaurem Natron und kann nur insofern einen günstigen Einfluss auf das Ausrahmen haben, als es die Säuerung, Milchsäure-Bildung eine Zeit lang retardirt. Ein Zusatz desselben zu der Sahne ist auf die Verbutterung ohne Einfluss.

IV. Spiritusfabrikation.

Einfluss löslicher Salze auf den Stärkegehalt der Kartoffeln.

H. Hosaeus[3]) bestimmte den Stärkegehalt von Kartoffeln, die mit verschiedenen löslichen Düngesalzen gedüngt waren und fand denselben wie folgt:

Düngung:	Stärkemehlgehalt (aus spec. Gew. berechnet.) 1867.	1868.
1. Kalisalz	18,3.	20,0.
2. Superphosphat . . .	19,6	19,9.
3. Kalisalz u. Superphosph.	18,8	19,3
4. „ „ Ammonsalz	19,3	19,5
5. „ Chilisalpeter .	—	19,2
6. „ Peru-Guano .	18,0	19,8
7. Peru-Guano	17,8	20,8
8. Schwefelsaures Ammon	—	20,3
9. Chilisalpeter	—	19,6
10. Ohne Düngung . . .	19,2	20,3
11. „ „ . . .	—	20,5

[1]) Nach den „Alpwirthschaftlichen Monatsblättern in land- u. forstwirthsch. Ztg. der Prov. Preussen. 1871. No. 10.
[2]) Milchzeitung 1870. 8.
[3]) Der Landwirth 1870. Nro. 101.

Nach diesem Versuch ist somit eine besondere Einwirkung der leicht löslichen Salze auf den Stärkegehalt der Kartoffeln nicht zu bemerken.

Von grossem Einfluss jedoch scheint das Kochsalz zu sein, insofern es nach den Tharander Versuchen[1]) den Stärkemehlgehalt der Kartoffeln gegenüber den nicht gedüngten Kartoffeln nicht unwesentlich herabdrückt und zwar um 10—25 pCt. Die mit Kochsalz gedüngten Kartoffeln waren von wässeriger, seifiger Beschaffenheit, welche sich schon bei einer Gabe von 50 Pfd. pr. Morgen bemerklich machte. In letzterem Falle enthielt die Trockenmasse 1,34 pCt. Kochsalz, dagegen bei den ungedüngten nur 0,42 pCt.

Die in einer Düngung mit Peru-Guano gewachsenen Kartoffeln waren durchweg stärkereicher als die nicht gedüngten Kartoffeln.

Bestimmung des Stärkemehlgehalts der Kartoffeln.

Die übliche Bestimmung des Stärkemehlgehaltes der Kartoffeln mittelst Kochsalzlösung liefert nach A. Hurtzig und A. Schwarzer[2]) sowie nach W. Schultze[3]) ungenaue Resultate, und haben erstere zwei neue Waagen für diesen Zweck in Vorschlag gebracht, bezüglich deren Einrichtung und Anwendung wir auf die Originale verweisen.

Verwendung von Kartoffeln mit Roggenzusatz zur Spiritusfabrikation.

Bei der schlechten Kartoffelernte im Jahre 1871 und den in Folge deren gestiegenen Preisen für Kartoffeln handelte es sich bei der Spiritusfabrikation um einen Ersatz der letzteren. F. v. Leesen[4]) hat mit Vortheil einen Theil der Kartoffeln durch Roggen ersetzt und gefunden, dass bei $^2/_3$ Kartoffeln und $^1/_3$ Roggen die Gährung gut und ohne starke Schaumbildung verläuft, dass die Maische bis auf $1^1/_2$ pCt., im ungünstigsten Fall bis auf 2 pCt. vergährt. Die Ausbeute ist eine ebenso gute wie beim reinen Kartoffelmaischen und stellt sich bei diesem Verfahren das Maischgut um 8 Pfg. pro. Quart billiger. Durch eine Kostenberechnung weisst ferner Verf. nach, dass 100 Quart Schlempe kosten:

Bei reinen Kartoffeln und einfachem Betriebe.	Bei $\frac{2}{3}$ Kartoffeln und $\frac{1}{3}$ Roggen doppelter, einfacher Betrieb.	
11 Sgr. $5^4/_5$ Pf.	6 Sgr.	8 Sgr. 7 Pf.

Hiernach stellt sich die Kartoffel-Roggenschlempe, die einen höheren Futterwerth als die Kartoffelschlempe hat, dennoch billiger als letztere.

Zusatz von Rübensaft.

E. Schoch[5]) empfiehlt in solchen Jahren, wo die Kartoffeln stärkearm sind, der Kartoffelmaische Rübensaft, welcher durch eine Art Diffusion gewonnen ist, zuzusetzen, um die Maische an Zucker zu bereichern, ohne sie zu verdicken. Die Rüben verwertheten sich zu 14 Sgr. 8,9 Pfg.

Darstellung von Branntwein aus Maisstengeln, Sägespähnen.

Zur Darstellung von Branntwein sind einige neue Rohmaterialien in Anwendung gebracht.

So werden im Norden der vereinigten Staaten von Amerika jetzt Maisstengel[6]) auf einen dem Rum ähnlichen Branntwein verarbeitet, der

---

[1]) Der chem. Ackersmann. 1871. Nro. 1.

[2]) Land- u. forstw. Wochenblatt 1872. 10. u. Polytechn. Journal. 1872. **203.** 67. Vergl. auch Centralbl. f. Agriculturchemie. 1872. **1.** 120.

[3]) Polytechn Journal 1871. **202.** 86.

[4]) Der Landwirth. 1872. Nro. 8.

[5]) Neue Zeitschr. f. deutsche Spiritusfabrikanten. 1871. Nro. 21.

[6]) Nach Journ. f. d. ges. Spirit. Gesch. in Wiener landw. Zeitung. 1870. 35.

unter dem Namen Yankarum in einer Stärke von 55 pCt. Tralles in den Handel kommt. Sollen die Maisstengel zu diesem Zweck verarbeitet werden, so muss man auf die Körnerernte verzichten. Es werden nämlich nach dem Abblühen die Fruchtkolbensätze bei ihrem Entstehen ausgebrochen, damit der Zucker, welcher während der Blüthezeit reichlich im Saft der Stengel vorhanden ist und sonst zur Körnerbildung dienen würde, sich im Saft der Stengel anhäuft. Der auf diese Weise vom Mais erzielte Ertrag soll noch höher ausfallen als beim Körnerbau. —

C. G. Zetterlund[1]) hat, veranlasst durch die Beobachtung von S. Stenberg[2]) über die Einwirkung der Mineralsäuren auf die Cellulose der Flechten, den Versuch gemacht, Branntwein aus Sägespähnen zu bereiten.

Das Kochen wurde in einem Flechtenkessel mit einem Dampfdruck von 0,117 Kilogrm. pr. □cm. bewerkstelligt und eingelassen:

9,0	Ctn.	Sägespähne von Fichte und Tanne (sehr wasserhaltig)
0,7	„	Salzsäure von 1,18 spec. Gewicht
30,7	„	Wasser
40,4	Ctn.	zusammen.

Nach $8\frac{1}{2}$-stündigem Kochen enthielt die Sägespähnemasse 3,33 pCt. Traubenzucker, nach 11 Stunden 4,38 pCt. Es waren also im Ganzen $4,38 \times 40,4 = 1,77$ Ctn. Traubenzucker vorhanden, welche in Procenten der verwendeten Sägespähne 19,67 pCt. ausmachen. Die Säure in der fertig gekochten Sägespähnemasse wurde darauf mit Kalk neutralisirt, und zu der auf 30° abgekühlten Maische auf 20 Pfd. Malzschrot bereitete Hefe zugefügt. Nach 96 Stunden Gährungsdauer wurden durch Destilation 49 Maass Branntwein à 50 pCt. gewonnen, der in hohem Grade reinschmeckend war.

Anwendung von Ozon bei der Spiritus- und Essigfabrikation.

Widemann[3]) hat zur Zerstörung des brenzlichen Geschmacks von Branntwein (Whisky) mit Erfolg Ozon angewendet, durch dessen Berührung das flüchtige Oel sofort verschwinden soll.

Behandelte er den mit Wasser (um das 7-fache) verdünnten Mais-Whisky auf dieselbe Weise und ziemlich lange, so wurde aller Alkohol in Essigsäure übergeführt. Letztere Eigenschaft des Ozons ist von einer Fabrik in New-York zur Darstellung von Essig benutzt, und soll dieselbe nach diesem Verfahren pr. Tag (480 Quart) 90 Fässchen Essig von 40 Gallons produciren, welcher sofort zum Einmachen von Pickles benutzt wird.

Hierbei sei bemerkt, dass W. v. Knierim u. A. Meyer auf Grund neuer Untersuchungen über Essigsäure-Gährung (Landwirthsch. Versuchsst. 1873. S. 305 und 321) behaupten, dass ozonhaltige Luft den Alkohol nicht zu Essigsäure oxydirt.

Entfuselung des Rohspiritus durch Holzkohle.

Ueber die fabrikmässige Entfuselung des Rohspiritus durch

[1]) Nach Journ. f. d. ges. Spirit. Gesch. in Wiener landw. Zeitung. 1871. Nro. 50.

[2]) Landw. Versuchsst. 1869. **11.** 231 etc. Vergl. diesen Jahresbericht 1868/69. 688.

[3]) Compt. rendus 1872. **75.** 538.

Holzkohle bringt W. Schultze[1]) eine längere Abhandlung, auf welche wir nur hinweisen wollen. Sie umfasst die Darstellung der Filtrirkohle, die Beziehung, welche besteht zwischen Entfuselung und der Grösse der Kohlepartikelchen, der Luft in dem Kohlenporen und im Filter, der Porösität der Kohle, der Spiritusverdünnung und endlich zwischen der Entfuselungs- und Berührungsdauer.

Studien über den Brennereiprocess.

Der Brennereiprocess in seinem Gesammtverlaufe ist von M. Märcker[2]) dem eingehendsten Studium unterworfen und durch eine ausführliche chemische Untersuchung der dabei auftretenden Producte bis ins Einzelne verfolgt. Wir müssen uns leider darauf beschränken, nur die Hauptresultate wiederzugeben:

I. Untersuchung der verwendeten Kartoffeln.

1) Der aus dem spec. Gewicht berechnete und der analytisch ermittelte Stärkemehlgehalt der Kartoffeln zeigte eine sehr annähernde Uebereinstimmung (vergl. A. Hurtzig etc.).
2) Die Kartoffeln besassen ausser dem Stärkegehalt 3,4—4,7 lösliche nicht-stärkemehlartige Stoffe; von den N-haltigen Stoffen waren ungefähr 50 pCt. (46,7—62,6), von den Mineralstoffen 94 pCt. (92,0 bis 96,6) in Wasser löslich.
3) die löslichen N-haltigen Stoffe bestehen nur zum Theil aus coagulirbarem Eiweiss, nach ihrem dialytischen Verhalten bildet der grössere Theil krystallisirende Verbindungen, unter denen mit Bestimmtheit Asparagin nachgewiesen wurde.
4) Die N-freien, löslichen Bestandtheile sind ebenfalls zum grössten Theil diffundirbar, wonach wesentliche Mengen von Pflanzen-Gummi und Pectinstoffen in den Kartoffeln nicht vorzukommen scheinen. Der CO_2-Gehalt der Asche dieser löslichen N-freien Stoffe lässt vermuthen, dass ein Theil derselben durch Salze von Pflanzensäure gebildet wird.
5) Durch 2-monatliches Lagern (December — Februar) vermehren sich die in Wasser löslichen Stoffe von 3,44 auf 4,72 pCt. Die Vermehrung betrifft ausschliesslich die N-freien Stoffe, Pflanzensäuren etc. (0,36 auf 0,61) und den Zucker (1,22 auf 1,52 pCt.); dagegen war bei gleichem Gehalt an Gesammtstickstoff der Gehalt an löslichen N-haltigen Stoffen von 1,02 auf 0,78 pCt. gesunken.
6) Kranke und gesunde Kartoffeln zeigen in Betreff der Zusammensetzung der löslichen Stoffe keinen wesentlichen Unterschied. Ob der Gehalt der kranken Kartoffeln an Dextrin für diese charakteristisch ist, lässt Verfasser dahingestellt.

II. Brennereiversuche.

1) Bei den ausgeführten Versuchen gelang es fast vollständig, die Stärke des Maischgutes durch das im Vormaischbottig zugesetzte Malz in Lösung zu bringen. — Die unaufgeschlossene Stärke betrug nur 1,88 bis 2,29 pCt. der Gesammtstärke der Maischmaterialien. — Nach

[1]) Dingler's Polytechn. Journal 1872. **206.** 311.
[2]) Journ. f. Landwirthsch. 1872. 52, 196 u. 293.

weiteren Versuchen war letztere Menge doch weit grösser und ging bis zu 8 pCt.

2) Die Diastase äussert bei Temperaturen bis zu 65° C. eine Wirkung auf das Stärkemehl derart, dass unter allen Verhältnissen neben Zucker eine gewisse Menge Dextrin entsteht und zwar im Aequivalent-Verhältniss wie 1 : 1. Durch diese Bildung scheint die Wirkung der Diastase einstweilen erschöpft zu sein, so dass eine weitere Ueberführung von Dextrin in Zucker erst erfolgt, wenn eine entsprechende Zuckermenge auf irgend eine Weise (durch Vergährung etc.) zerstört ist. Auf die Verwandlung von Stärke in Zucker und Dextrin influirt weder eine längere Einwirkung der Diastase, noch ein grösserer Ueberschuss derselben, noch auch eine verschiedene Concentration der Lösung, in welcher die Umwandlung der Stärke vor sich geht.

3) Aus der Gesammt-Menge der eingemaischten Stärke wurden 70 pCt. des theoretisch-berechneten Alkohol-Ertrages erzielt, welche schlechte Ausbeute daher rührte, dass ein Theil der Stärke unvergohren geblieben war. Von dem in der Gährung wirklich zerstörten Stärkemehl betrug die Alkohol-Ausbeute 96 pCt. der theoretisch berechneten.

4) Im Verlaufe der Gährung wird durch Nachwirkung der Diastase oder durch lösliche Eiweissstoffe der Hefe der grösste Theil des Dextrins in Zucker umgewandelt, aber diese Umwandlung geht nicht ganz parallel der Zerstörung des Zuckers durch die Gährung, so dass in den vergohrenen Flüssigkeiten das Dextrin den noch vorhandenen Zucker um das 3-fache überwiegt.

5) Die im Brennereiprocess entstandenen Säuren waren fast ausschliesslich Milchsäure und Essigsäure. Die gebildete Essigsäure hatte 2,25 bis 3,16 pCt. der Alkoholausbeute in Anspruch genommen und vermuthet Verf., dass in anderen Fällen noch grössere Alkoholmengen durch Essigsäurebildung zerstört werden können. Reinhaltung von Gährgefässen und Gährraum ist daher von grösster Wichtigkeit.

6) Ein Verlust an N-haltigen Nährstoffen durch die Gährung findet nicht oder doch nur in geringem Masse statt, so dass man für Futterberechnungen die N-haltigen Nährstoffe der Maischmaterialien als auch in der Schlempe vorhanden in Rechnung ziehen kann.

7) Die in den Maischmaterialien bei Brennereiversuchen mit Kartoffeln enthaltenen Eiweisstoffe wurden zum grösseren Theil in unlösliche Form übergeführt, während die Menge der löslichen Eiweissstoffe bei Roggenversuche zunahm. Dieses verschiedene Verhalten ist offenbar in einer Verschiedenheit der Eiweissstoffe des Roggens und der Kartoffeln gegenüber den in der Gährung gebildeten Säuren begründet.

8) Durch Abschöpfen der Hefe (zur Presshefefabrication) wurde bei den Roggenversuchen ein Verlust an N-haltigen Nährstoffen von fast 25 pCt., an N-freien Nährtoffen von 13 pCt. verursacht.

9) Die Sacharometer-Angabe gestattet nur in unvergohrenen (süssen) Maischen einen ziemlich genauen Schluss auf den Gehalt an Zucker und Dextrin, dagegen ist sie in stark vergohrenen Flüssigkeiten nicht ausreichend zur Gewinnung absoluter Zahlen, da in denselben die

nichtzuckerartigen Stoffe die zuckerartigen überwiegen, Für die Praxis jedoch behält die sacharometrische Bestimmung ihren Werth, weil es im practischen Betriebe wesentlich nur auf vergleichende Bestimmungen ankommt.

Vorlauf der Spiritusfabrikation.

A. Kékulé [1]) hat in dem Vorlauf eines aus Rübenmelasse erzeugten Spiritus Aldehyd, Paraldehyd und Metaldehyd aufgefunden, und ist der Ansicht, dass sich dieselben schon während der Gährung (der sog. salpetrigen) in Folge der Reduction der salpetersauren Salze zu salpetriger Säure bilden.

Diese Angaben werden im Ganzen von G. Krämer und A. Pinner [2]) bestätigt, welche ausser obigen Aldehyden noch Acetal gefunden haben wollen. Sie glauben aber, dass die Bildung dieser Körper in den Kohlenfiltern vor sich geht, da sie mit Spiritus aus Kartoffeln arbeiteten, deren Gehalt an salpetersauren Salzen gegenüber dem gebildeten Aldehyd verschwindend klein ist.

Einfluss der secundären Extractbildung in gährenden Maischen.

Die secundäre Extractbildung in gährenden Maischen ist nach W. Schultze [3]) von weitgehendem Einfluss auf den Brennereiprocess. Der Extract der Getreide-Kartoffelmaischwürze liefert bei der Alkoholgährung Alkohol, Kohlensäure, Hefe und andere Producte. Ein Theil der Extractmenge entgeht stets der Umwandlung und bleibt also unvergohren in der wässrigen Lösung zurück. Bezeichnet man mit E die vor Beginn der Alkoholgährung vorhandene gesammte Extractmenge, mit z denjenigen Theil derselben, welcher in Alkohol und Kohlensäure, mit b denjenigen, welcher in Hefe und andere Producte umgewandelt wird und mit c denjenigen, welcher unzersetzt geblieben ist, so haben wir

$$E = z + b + c \text{ und daraus } E > z$$

d. h. diejenige Extractmenge, aus welcher Alkohol und Kohlensäure entstanden sind, muss stets kleiner sein als die ursprünglich vorhanden gewesene. In der That betrug die aus der Alkoholausbeute berechnete Menge Traubenzucker in 14 von 18 Eällen weniger als die ursprünglich vorhandene Extractmenge. In 4 Fällen aber überwog erstere Menge die letztere nicht unerheblich und fand sich, dass diese 4 Proben noch unzersetztes Stärkemehl in den zugehörigen Maischen enthielten. Dass bei der Einmaischung ein Theil des Stärkemehls der Extractbildung entgeht, ist bekannt und ebenso, dass dieser Theil im Verlaufe der Gährung in Extract verwandelt wird. Ist die zersetzte Extractmenge e, und der daraus entstehende Alkohol + Kohlensäure = z u. b die Menge für Nichtalkohol (Hefe etc.) so ist $e = z + b$ und $e > z$, d. h. grösser als die berechnete Traubenzuckermenge. Die zersetzte absolute Extractmenge e ist das Product aus der in der Maischwürze bei der Anstellung angetroffenen absoluten Extractmenge und aus den nach den Regeln der Attenuationslehre ermittelten wirklichen Vergährungsgraden V′, also $e = E.\ V'$. Die Grösse E wird ermittelt aus der proc. Sacharometeranzeige = p. und dem in Ctn. ausgedrückten absoluten Gewicht = W der Maischwürze, also $E = p.\ W.$

[1]) Berichte d. deutschen chem. Gesellsch. in Berlin 1871: 718.
[2]) Ibidem 1871. 787.
[3]) Dingler's Polytechn. Journal. **200.** 438.

Durch die secundäre Extractbildung wird aber die absolute Extractmenge E vermehrt, und fällt unsere Bestimmung sowohl der relativen = p. als der der absoluten Extractmenge = E einer Stärkemehl enthaltenden Maischwürze unmittelbar nach der Anstellung zu klein aus. Nach Beendigung der Gährung ermittelt man die Sacharometeranzeige der gegohrenen Maischwürze = M, und gelangt durch Subtraction der Grösse m von p zu der scheinbaren Attenuation = p—m, aus welcher Grösse sich mit Hülfe des von Balling aufgestellten Attenuationsquotienten der wirkliche Vergährungsgrad = V′ berechnet. Da nun in einer Stärkemehl enthaltenden Maischwürze p während der Gährung wächst, so muss, wenn m unverändert bleibt, auch die scheinbare Attenuation p—m und damit der Vergährungsgrad wachsen. Daher wird durch die secundäre Extractbildung der nach den Principien der Attenuationslehre berechnete Vergährungsgrad niedriger ausfallen als er in Wirklichkeit ist. In ähnlicher Weise demonstrirt Verf., dass in Folge der secundären Extractbildung der theoretisch berechnete Alkoholgehalt der Würze hinter dem wirklichen zurückbleibt, dass in ihr die Ursache liegt, wesshalb das spec. Gewicht oder die Sacharometeranzeige unter Umständen wächst. Wenn grössere Mengen Stärkemehl bei Anstellung der Maische nicht in Extract übergeführt sind, sondern der secundären Extractbildung anheimfallen, so wird dadurch der Abschluss der Alkoholgährung ausserordentlich verzögert. Es ist daher die Ueberführung des sämmtlichen Stärkemehls in Extract schon im Vormaischbottich von grösster Wichtigkeit. Diese aber ist unter sonst gleichen Umständen von der Quantität des in Anwendung kommenden Wassers bedingt, so zwar, dass sie um so mehr unterdrückt wird, je mehr das Wasserquantum vermindert wird. In Deutschland werden hochconcentrirte Würzen verarbeitet, welche man dadurch erhält, dass man noch höher concentrirte (Urwürzen) durch ein gewisses Wasserquantum, das sogen. Zukühlwasser, verdünnt. Darf nun überhaupt, wenn hoch concentrirte Würzen vergährt werden sollen, nur wenig Wasser zur Maischbereitung in Anwendung kommen, so wird die Menge des zur Darstellung der Urwürze übrig bleibenden Wassers, des sog. Einmaischwassers durch den Gebrauch des Zukühlwassers noch mehr vermindert. Bei Anwendung des Einmaisch- und des Zukühlwassers zur Einmaischung entgeht eine beträchtliche Menge Stärkemehl der primären Extractbildung und diese wird noch grösser, wenn ohne Mitanwendung des Zukühlwassers eingemaischt wird. Verf. empfiehlt daher, den Gebrauch des Zukühlwassers aufzugeben, die ganze dadurch disponibel gewordene Wassermenge mit zur Einmaischung zu verwenden und mit der Siemens'schen Kühlmaschine [1]) zu kühlen.

Das Hollefreund'sche Maischverfahren.

Das von Hollefreund erfundene neue Maischverfahren [2]) besteht im wesentlichen darin, dass die gewaschenen Kartoffeln oder andere Materialien in einem dampfkesselartigen, cylinderförmigen Behälter, welcher 3 Atmosphären-Druck auszuhalten im Stande ist, unter Umrühren mittelst eines Rührwerkes, welches in der Längsachse des Cylinders liegt, durch gespannte Dämpfe auf eine über 100° C. liegende Temperatur,

[1]) Dingler's Polyt. Journ. 1872. **205.** 29.
[2]) Wiener landwirthsch. Zeitung 1872. 15.

nämlich auf ca. 130° erhitzt werden. Bei dieser höheren Temperatur platzen die Zellwandungen, die einzelnen Stärkekörnchen werden freigelegt und bilden mit dem Wasser nach Verlauf von 20—30 Minuten einen homogenen Brei.[1]) Die erhitzte Masse wird durch Evacuiren vermittelst Condensator und Luftpumpe auf die richtige Maischtemperatur (160° C.) gebracht und das mit Wasser angerührte Malzschrot in den luftverdünnten Raum des Maischkessels gesogen. Nach Verlauf von 20 bis 30 Minuten ist die Verzuckerung der Stärke vollendet und wird die verzuckerte Maische durch Dampf aus dem Maischkessel auf das Kühlschiff getrieben, um von da ebenso wie bei dem alten Verfahren behandelt zu werden.

Das Hollefreund'sche Maischverfahren erspart nach Berichterstattung auf der Generalversammlung deutscher Spiritusfabrikanten[2]) eine ziemlich erhebliche Menge Rohmaterial, indem z. B. eine Maischung, welche nach alter Methode von 100 Ctn. Kartoffeln eine Sacharometeranzeige von 20 pCt. giebt und 100 Eimer Maischraum anfüllt, nach dem neuen Verfahren in gleichem Raum und bei gleichem Zuckergehalt nur 80 Ctn. Kartoffeln verbrauchen soll.

M. Märcker[3]) hat sich eingehender mit dem Studium der nach dieser Methode erhaltenen Brennereiproducte beschäftigt und gelangt zu folgenden Schlussfolgerungen:

1. In den bei 130° gedämpften Kartoffeln sind nicht nur die Wandungen der Zellen gesprengt, sondern auch die einzelnen Stärkekörnchen in ein aus den allerkleinsten Partikelchen bestehendes Trümmerwerk zerrissen, welches der Diastase des Malzes mehr Angriffspunkte gewähren muss, als die nur aufgequollenen Körner der gekochten oder bei 100° gedämpften Kartoffeln.
2. Durch die Dämpfung der Kartoffeln bei 130° geht keine wesentliche Veränderung der in den Kartoffeln enthaltenen Stärke derart vor sich, dass dieselbe zerstört und in nicht zuckerartige Stoffe umgewandelt wird. Die Untersuchung der Maische ergab nämlich:

Zucker	Dextrin	Mineralstoffe	Proteïn
9,54	8,58	0,68	0,96 pCt.

   also in Summa 19,76 pCt. lösliche Bestandtheile, während nach der Sacharometeranzeige 21,30 pCt. vorhanden sein mussten. Es bleiben somit 1,54 pCt. nicht zuckerartige Stoffe, die durch Erhitzen gebildet sein konnten. Nun enthalten aber nach früheren Untersuchungen die rohen Kartoffeln 1,61 pCt. nicht zuckerartige Stoffe, also an und für sich mehr, als hier die gedämpften Kartoffeln.
3. Ob die Zertrümmerung der Stärkekörnchen nur durch das Dämpfen bei 130° oder gleichzeitig durch die Evacuirung erfolgt, muss einstweilen dahingestellt beiben.

---

[1]) C. Föhr in Frohburg hat (nach der „Illustr. landw. Ztg." in Ann. d. Landw. Wochenbl. 1871. 381) ebenfalls ein neues Brennereiverfahren beschrieben, welches auf ein feines Reiben der rohen Kartoffeln und vollständige Abscheidung der Faser durch eine eigenthümlich construirte Maschine basirt ist. Dasselbe soll alle bisherigen Verfahrungsweisen übertreffen.

[2]) Wiener landw. Ztg. 1872. 15.

[3]) Zeitschr. des landw. Vereins f. d. Prov. Sachsen 1872. 160.

4. Die Aufschliessung der Stärke nach dem Hollefreund'schen Verfahren ist eine der theoretischen Ausbeute nahezu gleichkommende; es blieben z. B. in einem Falle nur 1,03 pCt. der Kartoffelstärke unaufgeschlossen, während in einem Falle nach dem alten Verfahren 5,6 pCt. gefunden wurden.
5. In Folge dieser vollkommenen Aufschliessung der Stärke beträgt die Materialersparniss 5 und vielleicht 10 pCt., aber keine 25 pCt., wie sie von den Erbauern des Apparats angegeben wird.
6. Die Zusammensetzung der süssen, sowie vergohrenen Maische nach Hollefreund's Verfahren ist eine normale; es enthielt:

	Zucker	Dextrin	Mineralstoffe	Proteïnstoffe	Sonstige N-freie Stoffe
a. Süsse Maische.	9,54	8,58	0,68	0,96	1,54 pCt.
b. Vergohrene Maische.	0,26	1,10	0,75	0,56	2,46 „

7. Der Alkoholertrag kommt dem theoretisch berechneten sehr nahe, er betrug 91,6 pCt. des theoretischen, während nach dem alten Verfahren 70—75 pCt. des letzteren als normal betrachtet werden.
8. Die Schlempe des Hollefreund'schen Verfahrens ist, weil dünner gemaischt wird und die Vergährung eine energischere ist, selbstverständlich weniger nährstoffreich als die Schlempe des alten Verfahrens.

Gegen diese Ausführungen macht Gr. Bl. v. W [1]) den Einwurf, dass M. Märcker bei der Berechnung der Alkoholausbeute nicht den unumgänglich nöthigen Steigeraum, welcher von dem totalen Rauminhalt der Gährbottige pr. 3980 Liter mit jedenfalls $^1/_{16}$ also 249 Liter in Anschlag zu bringen ist, berücksichtigt habe, dass hiernach die gebildete Alkoholmenge nicht 91,6 pCt., sondern nur 85,9 pCt. der theoretischen betrage. Hierauf erwidert M. Märcker,[2]) dass nach ausführlichen Messungen 100 Maischraum 92 Maische entwachsen, und dieses Verhältniss von ihm berücksichtigt sei.

Eine weitere Kritik der Märcker'schen Berechnungen ist im „Landwirth" [3]) mitgetheilt und findet sich dort die Angabe eines Brennereibeamten, dass sich die Alkoholausbeute nicht zu 91,6, sondern nur zu 73,78 pCt. des theoretischen berechne. Fernerhin werden die Vorzüge des Hollefreund'schen Verfahrens bestritten und wird z. B. hervorgehoben, dass das mangelhafte Zermahlen der Kartoffeln nach alter Methode nicht in der Maischmethode, sondern in den schlechten Walzen seinen Grund habe.

Baratto-Dragono[4]) hebt hervor, dass die nach Hollefreund's Verfahren erhaltene Schlempe, wenn auch die Quantität der N-freien Stoffe eine geringere in derselben sei, relativ mehr sticksoffhaltige Stoffe enthalte und somit in ihrer Qualität besser sei, als die nach altem Verfahren gewonnene Schlempe.

---

[1]) Ann. d, Landw. Wochenbl. 1872, 628.
[2]) Ibidem 734.
[3]) Landw. Centr.-Bl. 1872, 2, 157.
[4]) Wiener landw. Zeitung 1872. No. 48.

V. Bierfabrikation.

Bieranalysen.

Bieranalysen führte E. Monier[1]) aus. Das spec. Gew. der nachstehenden Biersorten schwankte zwischen 1,008—1,023.

	Biersorten:	In 1000 Grm. Bier Alkohol (Volumen) CC.	Glycose Grm.	Dextrin u. Albumin Grm.	Salze Grm.
Sauer-Biere	aus Nordfrankreich	40,00	7,03	31,77	1,60
	desgl.	32,50	4,80	31,00	2,10
	desgl.	36,00	6,60	33,10	2,20
	Pale ale (Burton)	60,50	8,25	39,35	2,80
	desgl.	55,00	8,30	40,10	2,65
Süssbiere	aus München	56,25	15,10	58,40	2,52
	desgl.	56,50	16,20	56,45	2,40
	aus Wien	52,50	11,00	55,30	2,30
	aus Amsterdam	53,75	13,55	51,50	2,20
	aus Paris	47,00	16,30	45,00	2,65
	desgl.	45,00	14,35	51,30	2,05
	delgl.	47,50	11,60	43,40	2,00

C. Prantl[2]) untersuchte 21 Sorten Münchener Bier und fand:

	Im Durchschnitt	Minimum	Maximum
Alkohol	3,55 pOt.	3,23 pCt.	3,98 pCt.
Gesammtextract	6,17 „	5,42 „	6,61 „
Zucker	1,08 „	0,82 „	1,38 „

Das Reisbier aus Mainz hat nach A. Metz[3]) folgenden Gehalt:

Alkohol	Zucker	Dextrin	Stickstoffhaltige Stoffe	Asche
3,65	1,63	5,13	0,37	0,22 pCt.

G. Feichtinger[4]) bestimmte den Stickstoffgehalt des Bieres wie folgt:

	Winterbier	Sommerbier.
1. Ungehopfte Würze	0,586 pCt.	0,534 pCt.
2. Gehopfte Würze, bevor sie auf das Kühlschiff abgelassen wurde	0,542 „	0,494 „
3. Gekühlte Würze	0,530 „	0,473 „
4. Nach 2tägiger Gährung	0,558 „	0,480 „
5. Nach 5tägiger Gährung	0,597 „	0,542 „
6. Nach 9tägiger Gährung	0,653 „	0,665 „
7. Nachdem das Bier noch 1/4 Jahr auf Flaschen abgezogen lag	0,695 „	0,713 „

1) Compt. rend. 1871, **73**, 801.
2) Der bair. Bierbrauer 1870, No. 3—6 u. Chem. Centr.-Bl. 1870, 45, 710.
3) Nach Jechl's land- und forstw. Wochenbl. 1870, 36 in „Landw. Centrl.-Bl. 1871, **1**, 56.
4) Jechl's land- und forstw. Wochenbl. 1870, 43, und Landw. Centrl.-Bl. 1871, **2**, 278.

Der Stickstoffgehalt des Bieres kann nach den Ausführungen des Verf.'s bis auf ein Minimum nur von den eiweissartigen Körpern des Malzes herrühren.

Extractgehalt des Bieres.

Die Bestimmung des Extractgehalts des Bieres aus dem spec. Gewicht nach Balling's Tabelle liefert nach O. Knab[1]) höhere Zahlen als durch directe Trockensubstanz-Bestimmung. Er fand:

	In den Malzwürzen:		Auf getrocknetes Malz bezogen:	
	Nach Balling's Tabelle	Durch directe Bestimmung	Nach Balling's Tabelle	Durch directe Trockenbestimmg.
I. Sorte	14,582	13,8589	71,3759	68,0351
II. "	14,558	13,7900	73,2268	69,2335
III. "	15,186	14,1756	73,6750	67,9342

Nachweisung von fremden Bitterstoffen im Bier.

L. Ender's[2]) beschreibt eine Methode, die Fälschung eines Bieres mit Quassia, Wermuth und Bitterklee nachzuweisen. Das zur Syrupdicke eingeengte Bier wird mit Alkohol extrahirt, die alkoholische Lösung verdampft, mit Aether aufgenommen und wiederum verdampft. In der alkoholischen Lösung dieses Rückstandes werden die Hopfenbestandtheile durch Bleiessig gefällt, der Niederschlag durch Schwefelwasserstoff vom Blei befreit etc. und auf Lupulin geprüft. Die von dem Bleiniederschlage abfiltrirte wässerige Lösung enthält die fremden Bitterstoffe. Die Lösung wird mit Schwefelwasserstoff zur Fällung des Bleies gesättigt, im Filtrat der Schwefelwasserstoff durch Erwärmen verjagt und Gerbsäure-Lösung zugesetzt. Der mit Bleiweiss verriebene Niederschlag giebt die Bitterstoffe an kochenden Weingeist ab und nimmt Aether nach Eindampfen dieser alkoholischen Lösung das Absinthiin auf, während Menyanthin und Quassiin ungelöst bleiben. Das Menyanthin erkennt man an dem Silberspiegel nach Erwärmen mit ammoniakalischer Silberlösung, Quassiin zeigt diese Reaction nicht.

Bier aus Reis.

Zur Dartellung von Bier aus Reis empfiehlt A. Belohoubek[3]) letzteren zu einem ganz feinen Mehl zu zermalmen und $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ der gesammten Schüttung an Malz durch ein gleiches Gewicht Reis zu ersetzen. Will man nach der bairischen Methode Reisbier herstellen, so ist der Gang folgender: Ausschütten des Malzschrotes in kaltes Wasser, Erhöhung der Temperatur durch zufliessendes heisses Wasser auf 28° R., Erwärmen der ersten Dickmaische auf 50° R. in der Pfanne und Zufügen des Reismehles, $\frac{3}{4}$ stündiges Erwärmen auf 50—60° und schliesslich Erwärmen bis zum Kochen etc. Die Qualität des Reisbieres (über Zusammensetzung vergl. Bieranalysen) ist nach Verf. eine ausgezeichnete.[4])

Anwendung des Grünmalzes.

In einer ausführlichen Besprechung des Maischprocesses

---

[1]) Der Bierbrauer 1872, 6.

[2]) Nach Vierteljahresschr. f. Pharm. in Dingler's Polytechn. Journal 1870. **197**, 296.

[3]) Jechl's land- und forstw. Wochenbl. 1870, 36 und Landw. Centr.-Bl. 1871, **1**, 53.

[4]) Bei der Verwendung des Reis zur Spiritusdarstellung, wobei die Stärke durch Schwefelsäure bei einer Temperatur von 102°—110° in Glucose übergeführt wird, hat sich ein penetranter Geruch in dem Spiritus bemerklich gemacht, welcher nach näherer Untersuchung von Acroleïn herrührte.

Nach Chem. News in Dingler's Polytechn. Journal 1870, **195**, 562.

bei Bierbrauerei und Spiritusbrennerei empfiehlt Jul. Blumenwitz[1]) unter anderem die Anwendung des Grünmalzes statt des Darrmalzes und zwar aus folgenden Gründen:

1. Zu 100 Pfd. Darrmalz sind ungefähr 140 Pfd. Grünmalz oder 99,4 Pfd. Gerste erforderlich; zu 120 Pfd. Grünmalz jedoch, welche gleichen Effect in der Zuckerbildung haben, nur 85,2 Pfd. Gerste; also Ersparung an Material und Arbeit.
2. Das Darren resp. die Entziehung von 40 pCt. Wasser erfordert weiteren seperaten Kostenaufwand, durch Anlage der Darre, Bedarf an Brennmaterial und Arbeit.

Säurebildung beim Mälzen.

Die Menge der gebildeten Säure beim Mälzen und Brauen ist nach Ad. Flühler[2]) in den einzelnen Malzsorten sehr verschieden und scheint von der Temperatur, welche während des Mälzens innegehalten wird, bedingt zu sein. So ergaben 2 bei verschieden hoher Temperatur gewonnene Malzsorten folgenden Säuregehalt:

	Trockenextract	Säure in 100 Extract	Säure in 100 Malz
1. Kalt gemälzt (15 ⁰ C.)	75,99	0,8	1,05 pCt.
2. Warmgemälzt (26—30 ⁰ C.)	60,51	2,4	3,96 „

Umwandlung der Stärke durch Malzdiastase.

Eine umfangreiche Untersuchung über die Umwandlung der Stärke durch Malzdiastase lieferte A. Schwarzer[3]) nachstehendes Ergebniss:

1. Die Umwandlung des Stärkekleisters findet um so rascher statt, je mehr Diastase angewendet wird und je höher im allgemeinen die Temperatur ist, bei welcher die Diastase einwirkt. — Bei einer Temperatur von etwa 60⁰ C., sicher nachweisbar bei 65⁰, findet eine Schwächung der Malzdiastase statt, welche um so stärker wird, je höher die Temperatur steigt und je länger die hohe Temperatur einwirkt.
2. Nach dem vollständigen Verschwinden der Jodreaction ist die Zuckerbildung der Hauptsache nach vollendet, indem eine längere Einwirkung der Diastase nur noch geringe Mengen Zucker zu lösen vermag.
3. Bei allen Temperaturen von etwa 60⁰ bis Null herab entstehen bei Anwendung sehr verschiedener Mengen Diastase stets 50—53 pCt. Zucker von dem aus der Stärke gewonnenen (sacharometrisch bestimmten) Extract. — Nimmt man an, dass die Stärke in 1 Aeq. Zucker und in 1 Aeq. Dextrin umgewandelt wird, so ergiebt die Rechnung 52,6 pCt. Zucker vom gewonnenen Product.
4. Bei Temperaturen über 60⁰ C. werden geringere Zuckermengen gebildet, als bei niederen Temperaturen. — Es ist wahrscheinlich, dass von 60⁰ C. an aufwärts die Diastase wahrscheinlich durch Coagulirung theilweise unwirksam wird. Die bei der Temperatur von 70⁰ C. nach dem Verschwinden der Jodreaction gebildete Zuckermenge kann bis auf etwa 27 pCt. sinken.

---

[1]) Nach „Neue Zeitschr. f. Spiritusfabrikanten“ 1872, No. 3 in Landw. Centrl.-Bl. 1872, **1**, 391.

[2]) Der baier. Bierbrauer 1872, 167.

[3]) Dingler's Polytechn. Journal 1870, **198**, 321.

5. Durch längere Einwirkung der Temperatur von 70° C. wird der Malzauszug so verändert, dass er auch bei niederer Temperatur nur so wenig Zucker bildet, wie bei 70° C.
6. Eine bei 70° C. bereitete Stärkelösung, welche etwa 27 pCt. Zucker enthält, kann durch Anwendung ungeschwächter Diastase bei niedrigeren Temperaturen leicht auf etwa 52 pCt. Zucker gebracht werden.

Hieran anschliessend sei die Angabe von v. Wittich[1]) mitgetheilt, dass sich die Malzdiastase keineswegs beim Keimen bildet, sondern bereits in den noch ruhenden Samen vorhanden ist, in welchem sie durch Mangel an Wasser in ihrer Wirkung auf Stärke behindert wird.

Wirkung von Gerstenmalzdiastase auf Maisstärke.

W. Neuffer[2]) hat gefunden, dass Maisstärke im Vergleich zu Malz eine grössere Ausbeute sowohl an Extract als an Zucker giebt. Bei einem Verhältniss von 1 Thl. Malz auf 2 Thle. Maisstärke erhielt er die grösste Extractausbeute. Verf. bestreitet, dass wenigstens für Maisstärke die Bildung von Zucker und Dextrin in einem constanten Verhältniss vor sich geht.

Darstellung von Malz ohne Keimung.

H. Fleck[3]) ist es gelungen, Malz, dessen Bereitung wesentlich auf der Ueberführung des Stärkemehls und Klebers in eine zur Lösung geeignete Form beruht, mit Umgehung der Keimung auf chemischem Wege durch Mineralsäuren darzustellen. Unter letzteren hat sich nach mehreren Versuchen die Salpetersäure als die geeignetste erwiesen. Das Verfahren ist folgendes: Um 10 Ctr. Gerste nach dem neuen Verfahren in Malz umzuwandeln, übergiesst man dieselben in einem Holzbottich mit 58 Ctr. 87 Pfd. vorher auf 40° C. erwärmtem Wasser und trägt 1 Ctr. 13 Pfd. Scheidewasser von 4° Beaumé ein. Das bedeckte Quellfass steht in einem ebenfalls auf 40° erwärmten Raume und wird die Gerste mit dem saueren Quellwasser alle 10—12 Stunden gut umgerührt. Nach 72 Stunden ist das Grünmalz fertig; man wäscht es in dem Quellbottich mit kaltem Wasser schnell ab, um die anhängenden Schleimmassen zu entfernen, bringt es auf die Schwelle und von da auf die Darre.

Vertheilung der Diastase im Malz.

Die Frage, wo der eigentliche Sitz der Diastase im Malzschrot ist, suchte A. Urban[4]) dadurch der Entscheidung näher zu führen, dass er eine bekannte Gewichtsmenge Malzschrot durch 6 Siebe mit verschieden feinen Löchern in mehrere Sorten sonderte und mit jeder Sorte einen Maischversuch durchführte. Die Resultate sind folgende:

---

[1]) Pflüger's Archiv f. Physiologie 1870, 347.
[2]) Der baier. Bierbrauer 1872, 121.
[3]) Der Bierbrauer 1870, No. 8 und Dingler's Polytechn. Journal 1871, **199**, 145.
[4]) Der baier. Bierbrauer 1871, No. 11.

Sieb, Anzahl der Maschen auf 1 Centimeter:	Rückstand im Siebe Grm.	Ausbeute an Extract in Gramm.	Ausbeute an Extract in Procenten d. Rückstandes im Sieb	Ausbeute an Zucker in Gramm.	Ausbeute an Zucker in Procenten d. Rückstandes im Sieb	Auf 1 Theil Zucker kommen Gesammt-Extract
6,2	31,5	7,620	24.19	3,626	11,51	2,10
8,0	12,4	5,870	47.34	2,172	17,52	2,70
11.9	19,6	12,019	61.32	4.851	24.75	2,45
15.4	8.3	5,415	65,24	2,532	30.81	2,12
34.0	11,0	7,494	68.13	2.893	35.39	1,92
Durch letzteres Sieb	18.0	14,076	78.20	6,755	37,53	2.08
Summa	100,8	52,494		23.829		2.20
Normal gemaischt .	100	60,68		28.66		2,12

Die Ausbeute an Extract und Zucker nimmt daher mit der Feinheit des Materials zu. In dem gröberen Theil ist jedenfalls mehr Proteïn und kommt dem entsprechend auf 1 Theil Zucker in dieser Maische die grösste Menge Extract, nämlich 2,70 und 2.45 Thle.; der Umstand, dass das in 6 Nummern getheilte Malzschrot in Summa weniger Extract und Zucker im Maischverfahren geliefert hat, als die nicht sortirte gleiche Menge Ganz-Malzschrot, beweist, dass im Malz an irgend einer Stelle die Diastase in grösserem Ueberschuss angehäuft ist, welcher beim Maischen des nicht durch ein Sieb geschiedenen Schrotes den Diastase-ärmeren Partien zu gute kommt.

Anwendung der schwefeligen Säure in der Bierbrauerei.

Wie in der ungarischen Maisbrennerei die schwefelige Säure beim Einmaischen mit Vortheil verwendet ist, so ist sie mit demselben Vortheil von E. Beanes[1]) in die Bierbrauerei eingeführt. Die beste Form ihrer Anwendung ist nach Verf. die des saueren schwefelsauren Natrons, welches in einer Menge von 450—560 Grm. auf 290 Liter Malz (während des Einschüttens in die Bottiche), oder, wenn man Zucker anwendet, auf 100 Kilo Zucker genommen wird. Im Uebrigen wird an dem Brauverfahren nichts geändert. Das auf diese Weise gewonnene Bier soll von lichter Farbe sein, sich schnell klären und gut halten.

Auch W. Hemillon und N. Melnikoff[2]) haben sich mit der Wirkungsweise der schwefeligen Säure beschäftigt und gefunden, dass eine geringe Menge derselben die verzuckernde Kraft der Diastase sehr abschwächt, dass dagegen grössere Mengen die Verzuckerung der Stärke begünstigen; die grösste Ausbeute an Traubenzucker erhielten Verf. bei Anwendung von 2—3 Gewichtsprocent der schwefeligen Säure im Vergleich mit der angewandten Menge Getreide.

V. Griszmayer[3]) empfiehlt, um das Sauerwerden des Bieres zu ver-

[1]) Dingler's Polytechn. Journal 1870. **196**, 268.
[2]) Chem. News 1872. **26**. 283.
[3]) Dingler's Polytechn. Journal 1872. **205**, 77. Daselbst nach: Der baier. Bierbrauer 1872, No. 3.

hüten oder bereits in Säuerung übergehendes vor weiterer Zersetzung zu hüten, die Anwendung des schwefeligsauren Kalks, welcher bei einem specifischen Gewicht von 1,06 der Lösung in einer Menge von 1 zu 1000 Bier des Lagerfasses zugesetzt wird.

Anwendung des Tannins in der Bierbrauerei.

Das Tannin theilt die klärenden und conservirenden Eigenschaften des Hopfengerbstoffs und ist daher, falls man auf Aroma und Bitterstoff des Hopfens verzichtet und ein süsses, weiniges Bier herstellen will, berufen, den Hopfen in der Bierbrauerei zu ersetzen [1]). Ein Zusatz von 15 Grm. Tannin (von 1 1/2 Sgr. Geldwerth) soll in der 8- bis 10fachen Menge warmen Wassers gelöst ebenso klärend und läuternd auf das Bier wirken als 1 Pfd. besten Hopfens.

Anwendung des Glycerins in der Bierbrauerei.

Um dem Bier einen süssen, vollen Geschmack zu ertheilen wird vorgeschlagen, [2]) der Würze vor der Gährung 1 pCt. Glycerin zuzusetzen. Die Mehrausgaben für Glycerin werden durch Ersparnisse an Malz ausgeglichen.

Im Anschluss hieran mögen Zahlen von A. Metz [3]) mitgetheilt sein, welche aus der Ermittelung des specifischen Gewichts einer wässerigen Glycerinlösung den Gehalt an wasserfreien Glycerin angeben, nämlich:

Spec. Gewicht . . .	1·261	1·232	1,206	1,179	1,153	1,125	1,099	1,073	1,048	1,024
In 1 cc. wasserfreies Glycerin in Grm. .	1,2612	1,1088	0,9648	0,8255	0,6918	0,5625	0,4396	0,3219	0,2096	0,1024

Darstellung der Zuckercouleur (Bierfarbe).

Die Bereitung der Zuckercouleur (Bierfarbe) geschieht nach C. Krötke [4]) in der Weise, dass Kartoffelstärkezucker in einem Kessel über Feuer geschmolzen wird. Sowie der Zucker geschmolzen ist, fängt er an Blasen zu werfen und zu steigen; man muss alsdann, um Uebersteigen zu verhüten, mit einem Holzstabe umrühren; sollte dieses nicht helfen, so setzt man etwas Butter zu oder mässigt das Feuer. Man lässt den Zucker so lange kochen, bis er anfängt zu brennen, was an dem stechenden Geruch wahrzunehmen ist. Ist dieser Zeitpunkt eingetreten, so setzt man auf 5 Kilo des verwendeten Zuckers 100 Grm. kohlensaures Ammoniak zu und fährt unter fortwährendem Umrühren so lange fort zu erwärmen, bis der Zucker fast steif ist und sich nur schwer mehr rühren lässt. Ist eine herausgenommene Probe nach dem Erkalten ganz mürbe und lässt sich zwischen den Fingern zerdrücken, so ist die Masse fertig.

In ähnlicher Weise wird die Spirituosencouleur bereitet; nur muss der verwendete Stärkezucker frei von Gummi sein und setzt man statt des kohlensauren Ammoniaks Soda zu.

Zur Erkennung eines mit Zuckercouleur gefärbten Bieres schüttelt R. Schuster [5]) letzteres mit Tanninlösung, wodurch ungefärbtes Bier entfärbt wird. Dagegen das mit Zuckercouleur gefärbte nicht.

Erwärmen des Bieres.

Um Bier für den Seetransport vorzubereiten, empfiehlt es sich, dasselbe in ganz derselben Weise wie Wein nach Pasteur's Ver-

---

[1]) Nach „Der Bierbrauer" 1871, No. 1 in Dingler's Polytechn. Journal 1871. **201**. 424.

[2]) Ibidem **196**. 487.

[3]) Nach „Der bairische Bierbrauer 1870, No. 1 u. 2 u. ibidem **197**. 460.

[4]) Dingler's Polytechn. Journal 1872, **204**, 241 u. 243.

[5]) Ibidem 1872. **205**, 388.

fahren auf 55°—65° C. zu erwärmen.[1]) Schon 1867 hat Velten in Marseille sich ein diesbezügliches Verfahren patentiren lassen, welches nach Versuchen von Habich sehr günstige Resultate lieferte und sind neuerdings von H. Fleck[1]) in Dresden mit einem zu diesem Zweck eigens construirten Apparat ebenfalls Versuche angestellt, welche sehr zu Gunsten dieser Methode sprechen. Die Erwärmung geschieht in verkorkten Flaschen, so dass die im Bier geschätzte Kohlensäure nicht entweichen kann.

O Knab[2]) hat in dem Velten'schen Apparat 3 mit Bier gefüllte Flaschen ½ Stunde lang auf 48°, wobei die Flaschen (A_1, A_2 und A_3) nahezu 3 Atmosphärendruck zu widerstehen hatten, erwärmt und sie gleichzeitig mit 3 nicht erwärmten Flaschen (B_1, B_2 und B_3), welche dasselbe Bier enthielten, an einem Orte aufgestellt, wo die Temperatur zwischen 15°—20° schwankte. In letzteren Flaschen trat schon am 3. Tage eine lebhafte Gährung ein, welche bei den erwärmt gewesenen Bieren erst am 15. Tage begann und erst nach und nach etwas stärker zu werden schien. Die Untersuchung der Biere ergab:

	Alkohol	Extract	Zucker	Dextrin	Essigsäure	Milchsäure
A_1 den 25. Mai 1871	3,784	6,945	1,447	3,673	—	0,360
B_2 „ 25. „ 1871	4,480	6,645	1,205	3,732	—	0,540
A_2 „ 30. Juni 1871	3,912	6,833	1,323	3,911	—	0,160
B_3 „ 30. „ 1871	3,941	6,304	1,108	2,799	0.072	0,504
C im Keller aufbewahrt	4,276	6,536	1,107	3,572	—	0,162

Diese Zahlen zeigen, dass bei den erwärmten Bieren die Nachgährung gehemmt und damit die Erhaltung eines bestimmten Extractgehaltes, ein Hauptmoment der Conservirung, erreicht wird.

Aufbewahrung des Hopfens.

Brainard[3]) empfiehlt, den in dem Hopfenharz enthaltenen bitteren Stoffen, sowie dem aromatischen Hopfenöl während des Lagerns ihre werthvollen Eigenschaften dadurch zu erhalten, dass man sie dem Wechsel der Luft und dem Licht entzieht, die sie umgebende Luft vollkommen trocken hält und ihre Temperatur auf ungefähr + 10° C. herabbringt. Zu diesem Zweck wird der trockene Hopfen in gut ausgetrocknete Säcke verpackt und auf einer Hopfenkammer aufgespeichert, welche nach Norden liegt und aus wasserdichtem Material so aufgebaut ist, dass sie luftdicht verschlossen werden kann. Die Aussenseite bedacht man mit schlechten Wärmeleitern und setzt den zwischen den beiden Wänden verbleibenden freien Raum mit einem Eishause in Verbindung.

Einen ganz ähnlichen Vorschlag zur Aufbewahrung des Hopfens macht Ed. Schaar.[4]) Derselbe bringt den Hopfen in hermetisch geschlossene Gefässe und umgiebt diese mit Eis etc.

V. Griszmayer ist es (nach „Der bairische Bierbrauer" 1872, 124) gelungen, dem Verderben des Hopfens beim Lagern dadurch vorzubeugen,

---

[1]) Nach dem Bierbrauer 1870, No. 5; in Dingler's Polytechn. Journal 1870, **197**, 180.

[2]) Ibidem 1872, **204**, 339.

[3]) Nach Gewerbeblatt f. Grossherz. Hessen in Dingler's Polytechn. Journal 1870, **198**, 182.

[4]) Nach „Der Bierbrauer" im Landw. Centr.-Bl. 1870, **2**. 318.

dass er auf einfachem Wege nach einem Patent ein wirksames Hopfenextract darstellt.

Grösse der Nährstoff-Aufnahme durch den Hopfen.

Ueber die Grösse der Nährstoff-Aufnahme durch Hopfen, welcher am Liebfrauenberg bei Wörth gewachsen und zur Zeit der Reife am 14. September geerntet war, giebt A. Muntz[1]) folgende Zahlen:

	2400 Pflanzen von 38 Ares enthielten:	6316 Pflanzen von 1 Hectar enthielten:
Wasser	4282,560 Kilo	11270,270 Kilo
Kohlenstoff	997,224 „	2624,361 „
Wasserstoff	119,904 „	315,547 „
Sauerstoff	764,304 „	2011,395 „
Stickstoff	34,633 „	91,141 „
Phosphorsäure	8,625 „	22,699 „
Magnesia	9,254 „	24,352 „
Kali	15,888 „	48,812 „
Natron	0,173 „	0,455 „
Andere Mineralstoffe	50,635 „	133,278 „

G. Hirzel[2]) findet die Nährstoffmenge, welche durch Hopfenbau einem Tagwerk (= 1⅓ preuss. Morgen, bestanden mit 1400 Stöcken) entzogen wird, in Pfunden wie folgt:

	Blätter + Ranken	Dolden	Blätter, Ranken und Dolden
Erntegewicht im lufttrocknen Zustande	4800	450	5250
Schwefelsäure	6,5	1,1	7,6
Kieselsäure	46,8	2,9	49,7
Phosphorsäure	14,0	5,3	19,3
Kalk und Magnesia	161,8	7,0	168,8
Kali	72,3	11,0	83,4
Natron	2,6	0,3	2,9
Chlor	7,1	0,3	7,4
Stickstoff	116,9	14,5	131,4

Die Nährstoffwegnahme ist daher nur eine geringe, so lange man bloss die Dolden wegführt, dagegen eine bedeutende, wenn auch die Ranken und Blätter entfernt werden.

VI. Weinfabrikation.

Untersuchung von Traubensorten.

Verschiedene auf der Südküste der Krim cultivirte Traubensorten untersuchte A. Salomon[3]) mit nachstehendem Ergebniss:

---

[1]) Comptes rendus 1872, **74**, 1044.
[2]) Zeitschr. d. landw. Vereins in Baiern 1871, 1.
[3]) Ann. d. Oenologie 1872.

No.	Traubensorten:	Specifisches Gewicht	Auf 1000 CC. Most Zucker	Auf 1000 CC. Most Säure	Gewicht v. 1000 Beeren in Grm.	Kämme Proc. d. Ernte	Ertrag v. 1000 Rebstöcken in Kilo	Alter der Weinberge	Farbe
1	Muscat rose	1,117	424	5,73	1657	6,[illegible]5	429.99		rosa
2	Muscat blanc	1,103	240	7,50	1128	3.00	389,04	junger	goldgelb
							505,57	alter	
3	Albillo	1,097	182	5.03	970	5,80	446,38		gelb
4	Muscat noir	1.104	276	3,73	1026	13,10	559,54		schwarz
5	Nerré	1.090	240	6,38	821	7,03	—		desgl.
6	Franc-Pinot	1,108	245,3	4,95	911	6.20	—		desgl.
7	Malbec . . .	1,088	176	9,15	1537	5,[illegible]0	—		desgl.
8	Traminer . .	1,088	245	4,00	1079	5,50	221,14		roth
9	Pinot gris . .	1,117	265	5,87	908	4.10	145,79	5jährig	grauviolett
							218,27	8jährig	
							243,45	35jährig	
10	Riesling . . .	1.105	270	6,56	761	7.00	247,35		gelb
11	Sapperavy. .	1,103	294	6.22	1123	4.80	491,42		schwarz
12	Pinot blanc	1,102	340	4,15	1159	4.70	483,23		hellgelb
13	Oporto blanc	1,118	378	4.83	1418	4,15	450,13		desgl.
14	Sauterne . .	1,106	390	4,35	—	—	—		desgl.
15	Madeira . . .	1,117	265	4,70	944	4,30	425,08		goldgelb
16	Bordeaux . .	1,075	265	4,15	1372	8,00	223,18		schwarz.

Asche von kranken und gesunden Trauben.

A. Blankenhorn und L. Rösler[1]) theilen die Zusammensetzung gesunder und kranker Trauben mit, ohne aber in der verschiedenen Zusammensetzung derselben die Ursache der Krankheit zu suchen. Sie huldigen vielmehr der Ansicht, dass die Ursache der Traubenkrankheit nicht in der Erschöpfung des Bodens, nicht in dem Mangel an Kalk oder einem anderen mineralischen Bestandtheil, sondern lediglich in dem Parasitismus eines gut studirten Pilzes gesucht werden muss. Die Aschezusammensetzung war folgende:

	Silvaner-Trauben sehr krank, Mittel aus 3 Analysen	Silvaner-Trauben wenig krank	Silvaner-Trauben gesund
Asche der Trockensubstanz	6,594 pCt.	6,645 pCt.	—
„ „ frischen Substanz . . .	0,848 „	0,786 „	—
In Procenten der Asche:			
Kali	46.42 pCt.	42,52 pCt.	48,46 pCt.
Natron	0.45 „	2,74 „	0.31 „
Kalk	7,33 „	8,74 „	6.95 „
Magnesia	3,75 „	3,50 „	3.86 „
Eisenoxyd	0,10 „	0,19 „	0,05 „
Mangan	—	0,08 „	—
Thonerde	0,46 „	0.53 „	0,02 „
Kohlensäure	24,38 „	23.46 „	23,24 „
Phosphorsäure	7.36 „	11,68 „	8.00 „
Schwefelsäure	4.89 „	2,97 „	4.31 „
Salzsäure	0,96 „	0,33 „	0,78 „
Kieselerde	1,71 „	3,26 „	3,92 „

[1]) Ann. d. Oenologie. 1872. 41.

Most.

Das Most (von 1869, 1870, 1871) zu den Frankenweinen hatte nach A. Hilger[1]) folgende Zusammensetzung:

Mostprobe	Leisten (Stöhr)		Schalksberger (Stöhr)		Stein (Stöhr)		Spielberg			Altenberg			Innerer Leisten			Stein-Riesling		
Auf 1000 Theile	1869	1870	1869	1870	1869	1870	1869	1870	1871	1869	1870	1871	1869	1870	1871	1869	1870	1871
Spec. Gewicht	1,095	1,070	1,075	1,068	1,072	1,075	1.075	1,072	1,070	1.085	1,070	1,065	1,092	1,096	1,071	1,097	1,095	1,077
Zucker	250	100	186	146	155	166	165	165	149	128	136	140	200	246	152	250	208	163
Säure	8,5	10	6,4	11,1	6,5	11,2	7,3	9.09	16,2	7,6	9,6	9,6	6,5	11,2	14,2	7,1	8,2	15,01
Fällbare Stoffe durch Alkohol	4,8	—	3,4	2,9	3,1	3.4	2,1	6,0	7,8	4,8	6,2	1,2	2,9	5,3	4,2	5,6	4,9	6,5
Asche	2,4	3,4	2,6	4,2	2,3	2,8	3,4	1,1	7,9	4,1	2,2	3,5	3,7	3,5	2,9	4,4	2,8	2,7

C. Neubauer[2]) fand für die Zusammensetzung des Mostes folgende Zahlen:

	Spec. Gew.	Zucker	Freie Säuren	Albuminate	Extractstoffe	Asche
Most vom Rauenthal	1,0901	17,86 pCt.	0,77 pCt.	0,38 pCt.	4,24 pCt.	0,39 pCt.
Most von Hattenheimer Riesling. .	1,0899	16,67 „	0,78 „	0,33 „	5,17 „	0,24 „

[1]) Bericht über die Thätigkeit der Versuchst. f. Unterfranken u. Aschaffenburg 1872. 60.
[2]) Ann. d. Oenologie 1872. 6 u. 7.

Most und Wein.

Ferner untersuchte A. Hilger[1]) Most und den daraus gewonnenen Wein.

Mostprobe pr. 1000 Theile.	Leisten (Stöhr)		Schalksberg (Stöhr)		Stein (Stöhr)		Spielberg (Randersacker) (Englerth)		Altenberg (Randersacker) (Englerth)		Innerer Leisten-Riesling (Hofkeller)		Stein-Riesling (Hofkeller)		Leisten-Schlossberger (Hofkeller)	
Jahrgang 1869	Most	Wein 21. April 1871	Most	Wein 24. April 1871	Most	Wein 24. April 1871	Most	Wein 10. Nov. 1870	Most	Wein 10. Nov. 1870	Most	Wein 7. Dec. 1870	Most	Wein 7. Dec. 1870	Most	Wein 2. Dec. 1870
Spec. Gewicht . . .	1,095	0,993	1,075	0,940	1,072	0,947	1,075	0,995	1,085	0,989	1,092	0,993	1,097	0,992	1,082	0,995
Zucker	250	0,114	186	0,120	155	0,086	165	0,160	128	0,190	200	0,980	250	0,08	185	0,67
Säure	8,5	6,6	6,4	6,0	6,5	6,3	7,3	6,0	7,6	7,1	6,5	5,8	7,1	6,5	7,6	7,6
Durch Alkohol fällbare Stoffe . . .	4,8	0,66	3,4	0,75	3,1	0,6	2,1	0,54	4,8	0,25	2,9	0,76	5,6	0,42	3,1	0,42
Asche	2,4	1,71	2,6	1,58	2,3	1,6	3,4	1,3	4,1	1,3	3,7	1,75	4,4	1,74	3,8	1,6
Alkohol in Volum.-Proc.	—	11,02	—	7,34	—	9,96	—	11,30	—	11,40	—	12,67	—	12,90	—	10 78
Jahrgang 1870		4. Febr. 1871		6. Febr. 1871		5. Febr. 1871		16. März 1871		20. März 1871		3. Mai 1871		6. Mai 1871		5. Mai 1871
Spec. Gewicht . . .	1,070	0,995	1,068	0,994	1,075	0,994	1,072	0,998	1,070	0,998	1,096	0,994	1,083	0,999	1,095	0,995
Zucker	100	0,15	146	0,09	166	0,10	165	0,31	136	0,21	246	0,77	178	0,12	208	0,10
Säure	10	8,6	11,1	7,2	11,2	9,24	9,09	9,70	9,6	7,1	11,2	10,1	11	9,0	8,2	8,21
Durch Alkohol fällbare Stoffe . . .	—	0,84	2,9	1,05	3,4	0,6	6,01	0,24	6,18	0,62	5,3	0,68	3,64	0,8	4,92	0,8
Asche	3,4	1,45	4,2	1,6	2,8	1,71	1,1	1,41	2,2	1,6	3,5	1,31	3,9	2,5	2,8	1,9
Alkohol in Volum.-Proc.	—	10,5	—	8,8	—	9,8	—	11,2	—	9,81	—	12,5	—	10,8	—	11,6

[1]) Ann. d. Oenologie 1872. 59.

Wein-analysen.

Weinanalysen liegen vor von W. v. Longuinine[1]), C. Neubauer[2]), A. Hilger[3]), Fausto Sestini[4]), und G. Gläsner[5]).

W. v. Longuinine[1]) bestimmte den Alkoholgehalt der Krimweine und fand denselben:

		I. Gruppe (Südküste) Weisse	Rothe	II. Gruppe	III. Gruppe	Dessertwein
Alkohol	Min.	13,5	12,7	9,1	11,5	15,2 Volum.
	Max.	17,4	16,4	17,7	14,6	17,7 pCt.

Von C. Neubauer[2]) wurden 71 Analysen von verschiedenen Rothweinen ausgeführt, von denen wir nur das Maximum und Minimum der Bestandtheile aufführen können:

Sorte		Spec. Gewicht	Alkohol %	Freie Säure %	Farb- u. Gerbstoff %	Asche %	Extractmenge %
I. Deutsche Rothweine	Min.	0,9926	8,498	0,427	0,091	0,194	2,371
	Max.	1,0010	11,900	0,660	0,223	0,314	4,383
II. Zillerthaler Wachenheimer	1869	0,9957	8,551	0,615	0,058	0,185	2,267
	1868	0,9959	8,063	0,450	0,094	0,292	2,338
III. Rhein-hessische Rothweine	Min.	0,9932	8,545	0,382	0,091	0,180	2,473
	Max.	0,9996	11,029	0,735	0,235	0,267	3,714
IV. Oestereichische Rothweine	Min.	0,9941	8,432	0,442	0,109	0,184	2,188
	Max.	0,9991	10,602	0,705	0,194	0,311	3,712
V. Französische Rothweine	Min.	0,9933	8,286	0,574	0,159	0,174	2,244
	Max.	0,9964	9,895	0,675	0,233	0,238	2,720

In den Ahrweinen bestimmte C. Neubauer ausserdem noch Zucker, Weinstein, Stickstoff etc. mit folgendem Resultat:

	Spec. Gewicht	Alkohol %	Freie Säure %	Farb- u. Gerbstoff %	Asche %	Exstractmenge %	Zucker %	Weinstein %	Essigsäure %	Stickstoff %	Phosphorsäure %	Kali %
Min.	0,9915	7,927	0.416	0,099	0,181	2,137	0,056	0,078	0,059	0,026	0,040	0,074
Nax.	0.9957	11,120	0,534	0,272	0,261	2,804	0,162	0,254	0,101	0,087	0,065	0,139

A. Hilger[3]) untersuchte Frankenweine in verschiedenem Alter und hebt als erwähnenswerth hervor, dass dieselben durchweg an den durch Alkohl fällbaren Stoffen reicher sind als die Badischen und Pfälzer Weine. Aus der grossen Anzahl von Analysen (einigen 70) geben wir folgende wieder:

---

[1]) Ann. d. Oenologie 1871, 203.

[2]) desgl. 1872, 1 u. s. f.

[3]) Ber. über die Thätigkeit d. Versuchsst. f. Unterfranken u. Aschaffenburg 1872, 55 u. s. w.

[4]) Landw. Versuchsst., **15**, 12.

[5]) Nach Chem. Centrlbl. in Pharmazeut. Centr.-Halle 1872, 322.

Bezeichnung	Spec. Gewicht	In 1000 Thln. Zucker	Säure	durch Alkohol fällbare Stoffe	Asche	Alkohol Volum-Proc.
I. Leisten						
1869 d. 26./10. gekaltert . . .	1,090	250	8,5	4,80	2,40	—
7. Apr. 1870 nach d. ersten Ablassen	0,994	0,200	6,7	0,90	1,65	10,20
21. Apr. 1871	0,993	0,114	6,6	0,66	1,71	11,02
II. Schalksberger						
1869 d. 28./10. gekaltert . . .	1,075	186	6,4	3,40	2,60	—
5. Apr. 1870 nach dem Ablassen	0,995	1,80	6,1	2,20	1,60	5,26
24. Apr. 1871	0,994	0,12	6,0	0,75	1,58	7,34
III. Spielberg-Riesling						
1869 d. 10./11. gekaltert . . .	1,075	165	7,3	2,10	3,4	–
d. 6./12. während der Hauptgährung	1,025	5,50	7,2	—	3,5	4,6
15. Apr. 1870 nach dem Ablassen	0,996	0,22	7,4	0,73	1,4	9,9
10. Nov. 1870	0,996	0,16	6,0	0,54	1,3	11,3
IV. Stein-Riesling						
1869 d. 9./11. gekaltert . . .	1,097	250	7,1	5,60	4,4	—
14./11. bei Gährungsbeginn . .	1,073	185	7,1	—	4,1	—
17./11. in stürmischer Gährung .	1,040	71	7,2	—	4,3	6,99
18. Mai 1870 nach dem Ablassen	0,9921	0,10	6,3	0,66	1,80	12,70
1. Dec. 1870	0,9916	0,08	6,5	0,42	1,74	12,90
V. Felsenstein-Oesterreicher 1869	1,089	230	5,8	2,50	2,50	—
1870 d. 30. Oct. 4 Tage nach der Gährung	1,070	160	10,0	—	3,40	—
d. 8. Nov. Hauptgährung . . .	1,066	90	12,2	—	2,90	1,80
d. 18. Nov. nach der Hauptgährung	1,004	2,00	10,5	1,57	1,85	9,12
d. 4. Febr. 1871 nach dem Ablassen	0,995	0,15	8,6	0,84	1,45	10,50

Ueber die Zusammensetzung der Romagna-Rothweine theilt Fausto-Sestini folgende Zahlen mit:

	Wasser	Alkohol %	Säure feste %	Säure flüchtige %	Asche im Liter	Alkaligehalt der Asche	Trocken-Rückstand des destillirten Weines
1. Balsamina vom Jahre 1870 von Carpinello; der Weinberg hat Thonboden	965,8	9,7	6,5	2,6	—	—	26,6
2. Balsamina aus einem lockererdigen Weinberg	927,4	7,0	5,0	2,8	4,440	2,5	67,0
3. St. Giovese vom Jahre 1870, neuer Weinberg	965,0	10,6	5,9	1,6	2,920	3,3	25,7
4. Desgl.	949,4	12,2	5,6	3,0	3,700	2,6	41,0
5. Alcatico von 1870, aus einem Weinberg bei Capocolle . . .	967,4	11,3	5,1	1,9	3,660	3,0	23,8

G. Glässner analysirte deutsche und ausländische Weine:

	Alhohol Gewichts-pCt.	Traubenzucker pCt.	Freie Säure pCt.	Extract pCt.	Asche pCt.
Minimum	7,094	0,089	0,251	1,693	0,162
Maximum	10,542	0,510	0,650	3,801	0.270
Ferner:					
Tokayer	16,836	11,363			
Xeres	20,961	3,571			
Malaga	12,461	—			

Ammoniak u. Trimethylamin im Wein.

Kalbrunner[1]) hat im Wein Ammoniak nachgewiesen. Dasselbe hat sich nicht in Folge Zersetzung vorhandenen Eiweisses gebildet, sondern muss als solches vorhanden sein, da die Reaction (Bläuung von rothem Lackmuspapier) auf Zusatz von gebrannter Magnesia zum Wein eintrat, welche bekanntlich Eiweiss nicht zersetzt.

Ferner glaubt Ludwig[1]) als regelmässigen Bestandtheil des Weines Trimethylamin gefunden zu haben. Dasselbe soll bei der Gährung entstehen und nicht identisch sein mit einer von Brücke in österreichischen Weinen gefundenen, flüssigen organischen Base.

Zusammensetzung des rohen Weinsteins.

Ueber die Zusammensetzung des rohen Weinsteins theilt J. C. Sticht[2]) folgende Zahlen mit:

Blonde Rohweinsteine			Rothe Rohweinsteine		
Bezugsquelle	Weinstein	Weinsteins. Kalk	Bezugsquelle	Weinstein	Weinsteins. Kalk
Spanien	41,36 pCt.	52,00 pCt.	Oporto	90,00 pCt.	4,00 pCt.
„	84,60 „	10,40 „	„	62,00 „	11,70 „
Deutschland	34,00 „	33,80 „	„	48,00 „	5,25 „
„	84,00 „	7,80 „	„	71,44 „	7,80 „
„	77,00 „	9,00 „	„	77,00 „	7,50 „
Oesterreich	75,00 „	10,40 „			
Messina	88,36 „	9,00 „	Messina	75,00 „	13,00 „
„	84,60 „	7,80 „	„	75,00 „	9,00 „

Gährungspilz der Weinhefe.

Ueber den Gährungspilz der Weinhefe kommt M. Rees[3]) in Folge seiner Studien zu folgenden Schlussfolgerungen: „Die Weinhefe zeigt mehrere unterschiedene Arten von Alkoholgährungspilzen. Diese gehören sämmtlich und zwar gemeinsam mit dem von ihnen verschiedenen gewöhnlichen Biergährungspilze einer Ascomycetengattung, Saccharomyces, an. (Für eine Art ist diese Gattungsangehörigkeit durch vollständige Durchführung ihrer Entwickelungsgeschichte noch festzustellen). Die Gattung Saccharomyces besitzt als Vegetationsorgan Sprossungszellen, die früher oder später sich auseinanderlösen; als Reproductionsorgane Sporenschläuche, welche aus einzelnen der Sprossungszellen hervorgehen und Schlauchsporen innerhalb dieser Schläuche bilden. Die Schlauchsporen keimen zu Sprossvegetationen derselben Art aus; die einzelnen Saccharomycesarten stehen mit anderen Pilzen insbesondere Schimmelformen in keinerlei Entwickelungs-

[1]) Weinlaube 1872, 288. Vergl. dies. Jahresber. 1867, 332.
[2]) Dingler's polytechn. Journ. 1871, **200**, 82.
[3]) Botan. Untersuchungen über die Alkohol-Gährungspilze, Leipzig 1870. Auszug mitgetheilt in Ann. d. Oenologie 1872. 145.

zusammenhang. Die Saccharomyces-Arten der Weinhefe leben, ziemlich verbreitet, bald üppig, bald mager vegetirend, unter gewöhnlichen Verhältnissen selten sporenbildend, auf mancherlei Nährboden, vor Allem auf der Oberfläche zersetzungsfähiger Pflanzentheile. Sie sind regelmässige Bewohner der Oberfläche der Traubenbeeren, Traubenstiele u. s. w., von welchen sie bei der Kelterung in den Most gelangen. Für die alkoholische Gährung des Weines kommt unter den beobachteten Arten Saccharomyces, ellipsoideus am meisten in Betracht. Er ist der gewöhnliche Alkoholfermentpilz der Nachgährung; die Hauptgährung leitet er bald allein, bald zusammen mit Sacch. apiculatus (— oder dem noch nicht näher erkannten Pilze der Rothweinhefe —), welchem dann die erste Anregung der Hauptgährung vorzugsweise zufällt. Saccharomycetes Pastorianus spielt nur in bestimmten Fällen eine nennenswerthe Rolle; die Function des selteneren Sacch. conglomeratus ist noch unklar.

Die Alkoholgährung des Weines ist demnach wesentlich verschieden von derjenigen unserer Biere, welche von Anfang bis zu Ende durch einen und denselben Gährungspilz, den Sacch. cerevisiae geleitet wird. Bezüglich dieses Biergährungspilzes steht nun fest, dass er, zur Vergährung eines Weinmostes ausschliesslich angewandt, ein schlechteres Gährungsproduct liefert, als das Gemisch der verschiedenen Saccharomyces-Arten, welches die natürliche Weinhefe bildet. Und wie ersterer Pilz in seiner Fermentwirkung verschieden von den letzteren ist, so werden auch diese unter sich eine verschiedene Wirkung äussern, und bald der eine, bald der andere in dem Gährungsstadium zur Geltung kommen.

Nach Pasteur[1]) ist die Weinhefe übereinstimmend mit den Untersuchungen von M. Rees von der gewöhlichen Bierhefe so sehr verschieden, dass keine einzige Zelle dieser Bierhefe im Most enthalten ist. Er hält die Weinhefe mit der Hefe von untergährigem sogen. deutschem Bier identisch und ist nach ihm der Keim der Weinhefe der Keim von Mycoderma vini. Letzterer ist sehr verbreitet in der Luft, namentlich im Frühjahr und Sommer; bei Anwesenheit von Sauerstoff geht Mycoderma vini in Schimmel über, bei Abwesenheit von Sauerstoff in Weinhefe.

Engel[2]) bestätigt die von M. Rees für Saccharomyces angegebenen Entwickelungsformen und theilt die Alkoholgährungspilze in zwei Gattungen, in die Saccharomyces Meyen, die von Rees beschrieben ist, und eine Gattung Carpozyma, die nur eine Species enthält und sich auf allen Früchten findet. (Vergl. Hefeformen.)

Weinhefe als Dünger.

Bei der verschiedenen Verwerthung, welche die Weinhefe findet, handelt es sich auch darum, welchen Düngerwerth sie hat. J. Nessler[3]) untersuchte zu diesem Zweck die flüssige Weinhefe mit 21 pCt. Trockensubstanz — die gepresste enthält 48,7 pCt. — und fand:

Stickstoff	Phosphorsäure	Kali
0,76 pCt.	0,29 pCt.	3,20 pCt.

J. Nessler schätzt hiernach den Ctr. flüssiger Weinhefe zu 14,3 Sgr.

---

[1]) Compt. rend. 1872, **74**, 209.
[2]) Compt. rend. 1872, **74**, 468.
[3]) Pharm. Centralhalle 1870, 207.

Lüften des Weines.

Ueber den günstigen Einfluss vermehrten Luftzutritts zum Most auf den Verlauf der Gährung sind angeregt durch die Mittheilungen darüber von Pasteur in seinem Werk „Etudes sur le vin" auch in Deutschland verschiedene Versuche angestellt und Beobachtungen gemacht worden.

Fr. Dürr[1]) theilt einen diesbezüglichen Versuch mit, in welchem er 3 kleine Glaskölbchen mit unmittelbar von der Trotte entnommenem Most aufstellte und zu jedem eine minimale Hefesaat setzte. Durch Kölbchen A leitete er alsdann in langsamem Strom 1 Liter Luft, durch Kölbchen B. ebensoviel, aber Luft, welche vorher gereinigte Baumwolle und eine Waschflasche mit Kaliumbichromat und conc. Schwefelsäure (auf Glasperlen vertheilt) passiren musste. Kölbchen C. endlich war nicht gelüftet. Die Gährung begann zuerst bei A, bei C. zuletzt und betrug die entwickelte Kohlensäure:

	A.	B.	C.	
I. Versuche mit Most,				
Vom 16. Jan. — 19. Febr.	5,928	5,428	5,587	Grm. in Summa.
II. Versuche mit Malzauszug.				
Vom 18. Jan. — 25. Febr.	0,518	0,499	0,410	„ „ „

Eine analoge Beobachtung machten J. Bialoblocki und J. Rösler[2]) Ein mit Luft behandelter Most war am 3. Tage nach dem Hefezusatz schon in vollster Gährung und entwickelte an diesem Tage 83 cc. Kohlensäure, während der nicht gelüftete Most an diesem Tage erst vereinzelte Gasbläschen entwickelte, die in Summa 1,5 cc. betrugen. Verfasser constatiren ferner, dass gährende Flüssigkeiten Luft (Sauerstoff) absorbiren und glauben, dass der Verbrauch von Sauerstoff bei der Gährung im innigsten Zusammenhang mit dem Wachsthum der Hefe steht. Sie prüften alsdann Lösungen von Kohlenhydraten (Trauben- und Milchzucker, Gummi, Dextrin), sowie Auszüge von getrockneten und Säfte von frischen Früchten auf ihre Absorptionsfähigkeit von Luft im Vergleich zu Wasser; sie fanden, dass sich die Kohlenhydrate mit Ausnahme von Dextrin, dem reinen Wasser gleich verhielten, dass Most, Malzauszug, Zwetschen- und Mirabellensaft bedeutend mehr, Erdbeerensaft, der sehr leicht in Gährung übergeht, am meisten Luft (Sauerstoff) im Vergleich zu Wasser absorbirten. Da Protoplasma und coagulirbare N.-haltige Stoffe vorher durch Kochen aus den Fruchtsäften entfernt waren, so müssen nach Verf. noch andere Verbindungen in solch leichtgährenden Fruchtsäften vorhanden sein, denen das Vermögen, Sauerstoff zu absorbiren, in hohem Grade zukommt.

Dass der Sauerstoff das wirksame Agens bei der Lüftung des Mostes ist, scheint aus einem Versuch von J. Moritz[3]) zu folgen, wonach der mit Sauerstoff gelüftete Most schon am 6. Tage das Maximum der Gährung erreichte, während dieses bei dem mit Kohlensäure und mit Luft gelüfteten Most, welche beide Proben sich merkwürdiger Weise gleich verhielten, erst am 10. Tage eintrat. Der Alkohol- und Säure-Gehalt war folgender:

---

[1]) Ann. d. Oenologie 1871, 1, 40.
[2]) Ibid., 67—68 u. 219.
[3]) Ann. d. Oenologie 1872, 461.

	Mit Kohlensäure,	Luft,	Sauerstoff gelüftet
1. Alkohol	6,94	6,52	7,83 Volum-pCt.
2. Säure (Weinsäure)	0,85	0,84	0,82 „

Weitere Versuche im Grossen und aus der Praxis über den Einfluss des vermehrten Luftzutritts zum Most sind ausgeführt und mitgetheilt von A. Blankenhorn und J. Rösler[1]). Wir heben aus den Mittheilungen Folgendes hervor: Die Lüftung des Mostes bei den ersten Versuchen geschah mittelst eines von v. Babo construirten Apparates[2]) und bedeckte sich der Most nach 2stündiger Thätigkeit desselben mit einem dicken Schaum, welcher sehr reich an N.-haltigen Stoffen war und vielleicht etwas Gerbsäure enthielt. Die weiteren Versuche gleichzeitig mit nicht gelüftetem Most ergaben folgende Zahlen:

	I. Weissherbst (1867) gelüftet	nicht gelüftet	II. Riesling. gelüftet	nicht gelüftet
Dauer der Gährung .	17	19	31	70 Tage
Entwickelte Kohlensäure[3]) in Summa	31,4	27,58 Pfd.	—	— „
	(desgl 1868	wiederholt)		
Dauer der Gährung . .	19	12 Tage	—	— „
Entwickelte CO_2 .	344,9	271,2 Cubikfuss	—	— „
Die chemische Untersuchung ergab:				
Säure . . .	3,7 pr. mille	4,4	4,3	4,9 pr. mille
Extractstoffe .	2,201 pCt.	2,354	4,025	4,187 pCt.
Stickstoffgehalt	3,484 „	3,74	1,082	1,197 „
50 cc. wogen	49,4766 Grm.	49,575	49,8256	49,965 Grm.

Dass der nicht gelüftete Weissherbst von 1868 um 6 Tage die Gährung früher vollendete als der gelüftete, (welches Verhältniss fast stets umgekehrt ist), hatte seinen Grund darin, dass der nicht gelüftete Weissherbst noch nicht ausgegohren hatte. So lieferte bei der Nachgährung:

der gelüftete Weissherbst 1,4836 Pfd.
der nicht gelüftete „ 7,9504 „

Kohlensäure.

Die im Jahre 1869 bei Weissherbst wiederholten[4]) Versuche lieferten ein ähnliches Resultat, nämlich:

Weissherbst	gelüftet	nicht gelüftet
Dauer der Gährung . . .	20	10 Tage
Entwickelte Kohlensäure . .	10,87	9,97 Pfd.

Bei Wägungen von Hefe und Wein wurde gefunden:

1869		100 Maass Most	Wein	Hefe	Kolensäure bis 7. Nov 1870	Verlust
I. Weissherbst	gelüftet . .	336	289,73	9,24	33,53	3,46
II. „	nicht gelüftet	336	258,72	30,24	30,24	16,80

---

[1]) Ann. d. Oenologie 1871, 21, 215 u. 408. Ferner 1872, 157, 174—186, 440—452.

[2]) Zu beziehen von Mechaniker Baumeister in Freiburg.

[3]) Die entwickelte Kohlensäure wurde durch eine mit dem Mostbehälter in Verbindung stehende Gasuhr gemessen.

[4]) Ann. d. Oenologie 1872, 159.

Ferner stellte sich bei diesen Versuchen heraus, dass der nur eine Stunde gelüftete Wein weniger reinschmeckend war als der 6 Stunden gelüftete, dass aber einstündiges anhaltendes Lüften für eine Quantität von 4—5 Ohm bei Anwendung obiger v. Babo'schen Mostpeitsche hinreichend ist.

Weiterhin theilt A. Blankenhorn Gutachten und Versuche über das Lüften aus der Praxis mit, aus denen nur mitgetheilt sei, dass sie zu Gunsten der Lüftung ausgefallen sind.

Zur Beurtheilung der Wirkung des Lüftens auf den Most giebt C. Weigelt[1]) folgende Zahlen:

	Most aus verschiedenen Traubenzucker									Silvaner und Muskateller	
		derselbe Most um 4 Uhr		derselbe Most		d. 15 Oct. 8 Uhr		d. 16. Oct. 8 Uhr		d. 16. Oct. 1 Uhr	
	d. 14. Oct. 12 Uhr ungelüftet	ungelüftet	gelüftet 1 Stunde	ungelüftet	gelüftet 2 Stdn.	ungelüftet	gelüftet 2 Stdn.	ungelüftet	gelüftet 2 Stdn.	ungelüftet	gelüftet 1 Stde.
Temperatur d. Mostes	15,2	15,4	15,2	15,4	15,5	15,0	14,5	14,5	14,7	12,3	12,6
Grade nach Oechsle	78,5	78,5	77,0	78,5	76,0	77,0	74,0	95,5	93,0	93,0	91,5
Zuckergehalt nach Oechsle's Tabelle .	17,9	17,9	17,5	17,9	17,2	17,5	16,5	22,3	21,7	21,7	21,3
Zuckergehalt nach Fehling's Methode	18,75	18,51	19,24	18,70	18,99	17,3	17,8	21,67	21,51	20,6	21,04

Das spec. Gewicht des gelüfteten Mostes unterscheidet sich daher eben durch die Lüftung von dem nicht gelüfteten um 2—4° Oechsle, während der Zuckergehalt (bestimmt nach der Fehling'schen Methode) in dem gelüfteten Moste um etwas höher als in dem nicht gelüfteten ist. Das Sinken des spec. Gewichts muss daher nicht auf das Verschwinden des Zuckers, sondern gewisser anderer Stoffe zurückgeführt werden, welch' letztere vorher im Most gelöst waren. Die grössere Zuckermenge in dem gelüfteten Most würde mit der beobachteten Thatsache im Einklang stehen, dass sich in dem gelüfteten Most während der ganzen Gährungsdauer nach einigen Versuchen weniger Kohlensäure entwickelt, als in dem nicht gelüfteten, und ferner mit der Beobachtung Pasteur's harmoniren, dass die an der Luft wachsende Hefe weniger Zucker zersetzt, als bei Luftabschluss.

R. Haas und J. Moritz[1]) bestimmten während der Gährung täglich in dem gelüfteten Most Zucker-, Alkohol- und Säuregehalt:

---

[1]) Ann. der Oenologie 1872, 102.
[2]) Ibid. 1872, 455.

(No. I. bedeutet den einmal, No. II. den täglich 2 mal gelüfteten Most.)

Datum	Spec. Gewicht nach der Oechsle'schen Waage		In 100 cc. sind enthalten:									
			Extract Grm.		Zucker Grm.		Alkohol Grm.		Alkohol cc.		Säure = Weinsäure Grm.	
1871	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.	I.	II.
26. Oct.	61	61	16,2	—	—	—	0	0	0	0	0,94	0,93
27. „	60	61	—	15,75	13,2	12,7	0	—	0	—	0,94	0,93
28. „	59	58	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,94
29. „	59	57	—	—	—	—	—	—	—	—	0,93	—
30. „	57	52	14,64	14,32	12,19	11,04	0	1,44	0	1,82	0,93	0,93
31. „	51	40	14,25	11,35	—	8,33	1,02	—	1,26	—	0,96	0,93
1. Nov.	46	16	12,42	6,13	9,0	3,32	1,36	4,04	1,72	5,09	1,00	1,01
2. „	37	5	10,48	3,43	8,0	0,51	1,98	5,33	2,50	6,72	0,99	1,02
3. „	30	3	8,66	2,73	5,59	0,10	3,06	5,60	3,85	7,05	1,05	1,05
4. „	21	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5. „	16	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
6. „	12	2,5	4,37	2,68	1,81	0,08	4,66	5,66	5,87	7,13	1,02	1,04
7. „	8	2,5	3,59	—	0,95	—	5,26	—	6,62	—	1,05	—
8. „	6	2	3,19	—	0,53	—	5,65	—	7,12	—	1,02	—
9. „	—	—	2,82	—	0,20	—	5,67	—	7,15	—	0,99	—
13. „	—	—	—	2,79	0,09	0,07	—	5,67	—	7,14	0,99	1,06
14. „	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15. „	—	—	—	—	—	—	5,94	—	7,48	—	—	—
30. „	—	—	—	—	—	—	6,06	—	7,64	—	—	—
1. Dez.	—	—	—	—	—	—	—	5,68	—	7,16	—	—

Ausserdem hatte am 1. Dec.:

	Stickstoff pr. 100 cc.	Spec. Gew.
No. I. . .	0,034 Grm.	0,9980
No. II. . .	0,019 „	0,9997

Bei dem täglich 2 mal gelüfteten Most (No. II.) ist nach 9 Tagen die Gährung so gut wie beendet, während bei No. I. erst in der fast doppelten Zeit derselbe Gleichgewichtszustand eintritt. In den Endproducten der Gährung, in den fertigen Weinen, sind die Unterschiede, die während der Gährung so gross waren, ziemlich unbedeutend, sie haben sich scheinbar wieder ausgeglichen.

Es hält schwer, aus vorgenannten Beobachtungen, welche unter sich nicht völlig übereinstimmen, schon jetzt einen endgültigen Schluss über Ursache der vortheilhaften Wirkung der Mostlüftung abzuleiten. Nach A. Blankenhorn[1]) kann die günstige Wirkung vermehrten Luftzutritts zu Most einen 3fachen Grund haben:

[1]) Ann. der Oenologie 1871, 36.

1. Entweder wirkt der Sauerstoff derselben günstig auf die Entwickelung der Hefe allein, oder
2. es findet irgend welche Oxydation im Most vorhandener Verbindungen statt, welche im nichtoxydirten Zustande weniger günstig auf den Verlauf der alkoholischen Gährung wirken, oder
3. endlich beschränkt sich der Einfluss der durchgeführten Luft nur auf eine vermehrte Aussaat von Gährungskeimen und in diesem Falle müsste ein directer Zusatz von reiner Hefe denselben Erfolg haben.

Auch sei noch eines Versuches von A. Hilger[1]) Erwähnung gethan, der nach $^3/_4$ Jahren im gelüfteten Wein 10,8 Volumproc., im ungelüfteten nur 8,9 Volumproc. Alkohol fand; ausserdem ergab der gelüftete Wein 0,46 (pr. 1000 Thle.) durch Alkohol fällbare Stoffe (Eiweiss etc.), der nicht gelüftete dahingegen 0,86. Sebastian Englerth[2]) theilt ebendaselbst mit, dass der geschaufelte (gelüftete) Wein früher in Gährung tritt, heftiger gährt und die Gährung schneller beendigt, dass die Temperatur des Mostes und des Gährlocals auf den Anfang und den Verlauf der Gährung grossen Einfluss ausüben, dass ferner der geschaufelte Most sich eher hellt als der nicht geschaufelte.

Studien über den Rothwein.

C. Neubauer[3]) hat über den Rothwein umfangreiche Versuche angestellt, aus denen wir folgende Punkte hervorheben:

1) Zersetzung von Weinstein durch Pilzvegetation.
Eine Lösung von reinem Weinstein in Wasser erfüllte sich bald mit Schimmelsporen und nahm in ihrem Gehalt an Weinstein ab, indem die anfänglich zur Neutralisation verbrauchte Menge Natronlauge stetig geringer wurde. Auch in einer Probe Rothwein, welcher im Anfange 0,216 pCt. Weinsäure enthielt, wurde eine Abnahme derselben beobachtet, nachdem sich die Oberfläche des Rothweins mit einer Pilzdecke überzogen hatte; sie sank bis auf 0,128 pCt. Neubauer vermuthet, dass der Weinstein bei den Weinkrankheiten eine Rolle spielt.

2) Verhalten des rothen Wein-Farbstoffs gegen Chamaeleonlösung.
Chamaeleonlösung[4]) lässt sich zur Bestimmung des Gerb- und Farbstoffs in Rothweinen benutzen, indem die Menge der Pigmente dem Gewicht nach nur gering ist und letztere im Vergleich mit dem Gerbstoffgehalt verhältnissmässig nur kleine Mengen Chamaeleon zur Oxydation verlangen.

Man wird sich dem wahren Gerbstoffgehalt der Rothweine sehr nähern, wenn man bei der Bestimmung des Farb- und Gerbstoffs von dem gefundenen Tannin 0,1—0,2 Grm. pr. Litre für den Farbstoff in Abzug bringt.

3) Farb- und Gerbstoffgehalt der Rothweine.

[1]) Ber. über die Thätigkeit d. Versuchsst. f. Unterfranken und Aschaffenburg 1872, 48.
[2]) Ibid 34.
[3]) Ann. d. Oenologie. 1872. 1—41.
[4]) Ueber die Ausführung der Methode müssen wir auf das Original verweisen.

Da der Gerbstoff ebenso wie der Weinstein nach C. Neubauer durch Pilzvegetationen ausserordentlich zur Zersetzung geneigt ist, so ist es wichtig, den Gerbstoffgehalt der Rothweine zu beschränken und so Weine zu erzielen, die einen milden Geschmack besitzen und in der Flasche wenig oder gar nicht mehr absetzen. Der Gerbstoff kommt wesentlich aus den Kernen und Rappen mit in die Rothweine und es fragt sich, ob nicht ohne diese ein Rothwein hergestellt werden kann. Die Versuche haben dieses bejaht, indem nach Entfernung der Kerne und Rappen doch schön gefärbte Rothweine von angenehmem Geschmack gewonnen wurden. Es ergab nämlich Farbstoff entsprechend Tannin:

	Gährung nur mit Traubenschalen.	Gährung mit Traubenschalen u. Kernen.	Gährung mit Schalen, Kernen und Rappen.	
1. Nov. bei Anstellung des Mostes	0,225	0,225	0225	Grm. p. mille.
11. „ starke Gährung	0,648	0,817	0,986	„
24. „ Gährung vollendet	0,564	1,014	1,158	„

Im Anschluss hieran theilt C. Neubauer den Gehalt der Schalen, Kerne und Rappen an Gerbstoff mit wie folgt:

	Rappen.	Schalen.	Kerne.
1. Blaue Liverdon u. s. g. Färber	3,17 pCt.	3,84 pCt.	5,18 pCt.
2. Oesterreicher Trauben	2,46 „	1,21 „	6,10 „
3. Rieslingtrauben v. Rauenthal	1,99 „	0,88 „	5,45 „
4. Rothe Fleischtrauben	4,55 „	3,70 „	4,07 „
5. Neroberger Riesling.	3,65 „	1,39 „	6,82 „

4. Gährung der Rothweine.

Zur Gährung der Rothweine empfiehlt C. Neubauer das Verfahren von C. Sommer, welches darin besteht, dass die Gährbotticbe in Abständen von 1 $^1/_4$ Fuss durch eine Anzahl von beweglichen aus Flechtwerk oder schmalen Latten bestehenden gitter- oder siebartigen Hürden oder Senkböden, die sich leicht herausnehmen und wieder einsetzen lassen, in mehrere gleich hohe Etagen getheilt werden. Beim Einbringen der gemosteten Trauben füllt man zuerst die untere Etage, setzt einen Siebboden auf u. s. w. bis zur letzten, die leer bleiben muss, damit der aufsteigende Most bei der Gährung nicht überfliesst. Das Gefäss wird darauf mit einem Holzdeckel leicht bedeckt. Der grösste Vortheil dieses Verfahrens soll der sein, dass in Folge der vielen Siebböden die Vertheilung der Hefe und damit die Gährung eine gleichmässige ist.

5) Bitterwerden der Rothweine.

Gegen das Bitterwerden der Rothweine wurde mit gutem Erfolge nach Pasteur's Vorgange die Erwärmung angewendet. So äusserte sich das Winzer-Casino zu Ahrweiler über die von C. Neubauer auf 60—65° $^1/_2$ Stunde erwärmten Rothweine wie folgt: „Es wird und muss anerkannt werden, dass die erwärmten Weine den Charakter sehr gut entwickelter, abgelagerter, vollständig gesunder Weine zeigten, während die nicht erwärmten Proben sich schon theils dem Krankwerden näherten.“

Erwärmung des Weines.

Die Erwärmung des Weines ist von A. Blankenhorn, Buhl und anderen [1]) theils mit, theils ohne Erfolg [2]) angewendet; ersterer äussert sich nach seinen Versuchen folgendermassen: „Es ist möglich, dass die Erwärmung des Weines nur bei solchen Weinen von Werth ist, die vor der Gährung unrichtig behandelt sind und die in Folge hiervon keine vollständige Gährung durchgemacht haben, dass dagegen richtig gelüftete Weine der Erwärmung nicht mehr bedürfen, um sich vollständig zu halten."

Die vorstehenden Versuche über Rothweine von C. Neubauer sprechen jedoch sehr für Erwärmung der Weine und lässt Pasteur [3]) durch eine Commission von Sachverständigen constatiren, dass Weine, welche auf kurze Zeit einer Temperatur von 55—65° C. ausgesetzt gewesen waren, nach 6—7-jährigem Aufbewahren sich durch bessere Qualität vor den nicht erwärmten auszeichneten, dass selbst die feinsten Weine nicht nur keine Krankheit zeigten, sondern sogar eine Verbesserung der Qualität gegenüber derjenigen, welche sich in Folge des längeren Lagerns erhalten hatten. [4])

Verbesserung des Weines durch Electricität.

Ueber den Einfluss der Electricität auf kranke Weine sind von einer in Metz niedergesetzten Commission im Jahre 1869 Versuche angestellt, die sehr günstig ausgefallen sein sollen. H. Scoutetten [5]) hat darüber Bericht erstattet und glaubt, dass die günstige Wirkung der Electricität (sei es eines continuirlichen directen, sei es eines Inductionsstromes oder eines Funkens) von der Zersetzung des Weinsteins durch die letztere herrühre, indem das freigewordene Kali einen Theil der freien Säuren sättige. Mit Recht bemerkt hierzu A. Fitz [6]), dass nach Versuchen von Kékulé aus der Weinsäure durch Einwirkung der Electricität unter gewissen Bedingungen Essigsäure entstehe, deren Auftreten gewiss nicht geeignet sein dürfte, die Güte des Weines zu erhöhen.

Wirkung der Schwefelsäure auf den Wein.

Ueber die Wirkung kleiner Mengen (1—3 Grm. der conc. Säure auf den Hectoliter) Schwefelsäure auf den Gährungsprocess des Mostes hat v. Martin [7]) beobachtet, dass in Folge dieses Zusatzes der Schwefelsäure die Gährung schneller und vollständiger verläuft und der Wein eine schönere Farbe bekommt. G. Chancel [7]) bringt diese günstige Wirkung der Schwefelsäure damit in Zusammenhang, dass der Most zuweilen alkalisch reagirt, in Folge dessen sich aus dem Zucker statt Alkohol Milchsäure bildet, dass die Schwefelsäure die Bildung der letzteren verhindert und eine normale Vergährung bewirkt. Eine Vermehrung in der Quantität der vorhandenen Schwefelsäure in den so behandelten Weinen konnte von beiden nicht nachgewiesen werden.

---

[1]) Ann. d. Oenologie 1871. 389—400.
[2]) Vergl. diesen Jahresbericht 1868—69. 698.
[3]) Compt. rendus. 1872. 75. 303.
[4]) Es sei erwähnt, dass Giret u. Pinas einen von der „Société d'Encouragement" in Paris preisgekrönten Apparat zum Erwärmen des Weines construirt haben, der schon mehrfach angewendet ist. Dingler's Polytechn. Jour. **200.** 550.
[5]) Compt. rend. 1870. **70.** 169.
[6]) Ann. d. Oenologie. 1872. 108.
[7]) Nach Chemical News 1872. **26.** 83, im Central-Blatt f. Agriculturchemie 1872. **2.** 182.

Filtriren des Weines.

Das Filtriren trüber Weine durch Kohlenpulver hat nach Foelix[1]) den Uebelstand, dass das Kohlenpulver gleichzeitig das Bouquet wenigstens zum Theil mit absorbirt oder zerstört. Er hat gefunden, dass trübe Weine ohne Einbüssung des Bouquets glanzhell werden, wenn man dieselben durch Filter gehen lässt, deren Poren durch dicken Trubwein verstopft werden. In Ermangelung von Trubwein rühre man etwas frische Weinhefe mit den ersten paar Stützen Wein, welchen man aufgiesst, und beginne dann weiter das Filtriren. Man darf nicht zu viel Hefe nehmen, weil sich sonst die Filter leicht verstopfen. —

Zum Filtriren des Weines empfiehlt J. Nessler (Wochenblatt des l. Vereins in Baden 1870. S. 92) einen von F. A. Vollmar Sohn in Bingen construirten Filtrirapparat.

Anwendung des Tannins.

Wie für die Bierfabrikation so wird auch für die Weinbehandlung an Stelle des Erwärmungsverfahrens Tannin empfohlen.[2]) Indem dasselbe Eiweissstoffe und Hefebestandtheile niederschlägt, eignet es sich besonders für junge Weine, welche dadurch schneller der Reife entgegengehen, aber auch für trübe und zähe gewordene Weine, welche sich durch Zusatz von Tannin und späteres Schönen mit Hausenblase klar und leicht filtriren lassen.

Braunwerden der Weine.

Das Braun- (Fuchsig- od. Rostig-) werden der Weissweine wird nach J. Nessler[3]) durch einen braunen Farbstoff hervorgerufen, welcher in allen weissen Trauben, besonders in den Kämmen enthalten ist. Je länger also der Saft auf den Trebern liegt, desto eher wird er braun. Der Farbstoff wird durch Gährung und schwefelige Säure zerstört, durch Hefe und Eiweiss herausgefällt. Um braungewordene Weine zu verbessern hat man daher drei Mittel: 1. Zusatz von guter gesunder Hefe eines anderen Weines. 2. Schönen mit Eiweiss (das Weisse von 2—5 Eiern genügt für 1 Ohm Wein). 3. Zwei- oder dreimaliges Ablassen in ein angebranntes Fass, wobei aber ein Ueberschuss von schwefeliger Säure zu vermeiden ist.

Darstellung von Weinessig.

Zur Darstellung von Weinessig empfiehlt J. Nessler[4]) folgendes Verfahren:

Der dazu bestimmte Wein muss in vollen Fässern aufbewahrt, vor Kuhnen geschützt werden und klar sein. Man bringt den Wein nach und nach am besten zu einer kleinen Menge schon fertigen Weinessigs und fügt Essigpflänzchen von einer Flüssigkeit, in welcher sich bereits Essigsäure bildet, hinzu, muss aber dafür Sorge tragen, dass beim Nachfüllen des Weines mittelst eines unterzutauchenden Glasrohres die Essigmutter nicht untersinkt. Die günstigste Temperatur ist 12—14°; soll der Weinessig längere Zeit aufbewahrt werden, so erhitzt man ihn auf 48—50°.

Dieses Verfahren ist ähnlich dem von Pasteur[5]) empfohlenen.

Most aus Dörrobst

J. Nessler[6]) hat ferner versucht, aus Dörrobst Most zu bereiten. Getrocknete Birnen, welche 44 pCt. Zucker enthielten, wurden pr. 100

---

[1]) Nach der deutschen Weinzeit. in Dingler's Polytechn. Jourl 1870. **197**.464.
[2]) Ibidem 1871. **202**. 310.
[3]) Wochenbl. d. landw. Vereins in Baden. 1870. 84.
[4]) Ibidem 1870. 18 u. 25.
[5]) Vergl. Dingler's Polyt. Journal 1871. **200**. 67.
[6]) Wochenbl. des landw. Vereins in Baden. 1872. 211.

Theile mit 300 Thln. heissen Wassers übergossen, 2 Tage stehen gelassen, die Birnen zerquetscht und 0,5 Thle. Presshefe zugegeben. Nach 3-tägigem Stehen wurde die Masse abgepresst, der Rückstand nochmals mit 200 Thln. Wasser gemischt, nach Verlauf von 3 Tagen filtrirt und Filtrat zu der ersten Flüssigkeit gegossen. Verf. erhielt auf diese Weise ein angenehmes Getränk. Der Most ergab jedoch nur 0,225 pCt. Säure (auf Weinsäure berechnet), während derselbe 0,4—0,5 pCt. enthalten soll. Eine Mischung von Aepfeln und Birnen wird daher nach Verf. jedenfalls einen besseren Most liefern.

Erkennung der Rothweinverfälschung.

Das Spectrum des Rothweinfarbstoffs ist nach H. C. Sorby[1]) sehr verschieden von dem anderer rothen Farbstoffe, welche zur Darstellung künstlicher Rothweine dienen, so dass letztere durch das Spectroscop mit Leichtigkeit nachgewiesen werden können. Mit demselben Vortheil kann nach Verf. das Spectroscop zur Entdeckung von Fälschungen des Bieres etc. benutzt werden. In Betreff der Ausführung verweisen wir auf das Original.

Cottini und Fantagoni[2]) empfehlen 50 CC. des zu prüfenden Rothweins mit 6 CC. Salpetersäure von 1,4 spec. Gew. zu mischen und auf 90—95° zu erwärmen. Hierdurch verlieren künstliche Rothweine innerhalb 5 Minuten ihre Farbe, während der natürliche selbst nach einer Stunde keine Entfärbung zeigt.

Fausto Sestini[3]) hat die vorstehende Methode auf andere echte Rothweine (aus Friaul und der Romagna) angewendet, aber gefunden, dass die Salpetersäure auch echte Rothweine in den meisten Fällen im Verlaufe einiger Minuten (bis zu 10) entfärbt. Die Entfärbung erfolgt langsamer beim Erwärmen in verschlossenen Fläschchen, oder wenn Alkohol, Weinsteinsäure und Gerbsäure beigemischt werden. —

Wie Sorby so empfiehlt auch Th. Phipson[4]), den Wein spectroscopisch zu untersuchen. Der natürliche Farbstoff erzeugt keine bestimmten Absorptionsstreifen, sondern nur eine allgemeine Absorption des Spectrums, die nach dessen violettem Ende allmälig zunimmt, während dagegen die künstlichen Rothweinfarbstoffe sehr bestimmte Absorptionsstreifen zeigen.

A. Facen[5]) hat angegeben, dass natürlicher Rothwein beim Versetzen mit seinem gleichen Gewicht gröblich gepulverten Braunsteins und unter fleissigem Umrühren in etwa 1/4 Stunde entfärbt wird, künstlich gefärbter dagegen nach dem Filtriren noch mehr oder weniger roth erscheint. Nach C. G. Wittstein[5]) jedoch liefert das Verfahren keineswegs zuverlässige Resultate.

Hoher Zuckergehalt der Weine.

A. Hilger[6]) untersuchte verschiedene Weine, welche man durch Zusatz von Traubenzucker zu verbessern versucht hatte und fand pr. 1000 Thle.:

	Reine Weine	Verfälschte Weine
Alkohol (Gew. Proc.)	6,83—10,230	3,225—10,120
Zucker	3,10—8,00	19,30—51,50.

[1]) Dingler's Polytechn. Journal 1870. **198.** 243. und 334.
[2]) Berichte der deutschen chem. Gesellsch. zu Berlin 1870. Nro. 17.
[3]) Landw. Versuchsst. **15.** 9.
[4]) Nach Chem. News. **20.** 229 in Zeitschr. für analyt. Chemie 1870. 121.
[5]) Ibidem 1870. 121.
[6]) Bericht d. agric.-chem. Versuchst. f. Unterfranken u. Aschaffenburg. 1872. 28.

Trauben- und Obstwein.

Als characteristischer Unterschied zwischen Obst- und Traubenwein wird von F. F. Mayer[1]) angegeben, dass ersterer im Ueberschuss mit Ammoniak versetzt deutliche Krystalle an den Wänden absetzt, während bei den Traubenweinen nur ein pulveriger Niederschlag entsteht. Die Untersuchung dieser Niederschläge ergab, dass Obstwein Phosphorsäure in Verbindung mit Kalk, der Traubenwein dagegen Phosphorsäure in Verbindung mit Magnesia enthält.

Diese Beobachtung würde mit einer Angabe von Tuchschmid[2]) im Einklang stehen, welcher fand, dass im Mittel vieler Analysen Obstwein 0,11—0,40 pCt. kohlensauren Kalk enthält, während der Kalkgehalt des Traubenweins höchstens 0,049 pCt. ausmacht.

VII. Zuckerfabrikation.

Zuckerrüben-Analysen.

Zuckerrüben-Analysen liegen vor von Gräbe[3]) und zwar über Zuckerrüben aus Ostpreussen:

Ort:	Durchschnittsgew. der Rübe.	Zuckergehalt. d. Rübe.	d. Saftes.	Sacharomtr. n. Brix.	Zucker-quotient.
1. Blankenau	450 Grm.	12,1	12,6	14,7	0,86
2. Thierenberg	700 „	12,3	12,8	15,2	0,84
3. Wettin	450 „	13,4	14,0	17,6	0,79
4. Prowehren	410 „	12,5	13,0	15,9	0,82
5. Döhrings (kleine Rüben)	550 „	12,1	12,6	16,0	0,78
6. Prassen „	600 „	12,6	13,1	17,2	0,76
7. Wormen „	888 „	11,0	11,4	12,0	0,95
8. Wange „	—	11,2	11,7	14,8	0,79
9. Zielkeim „	400 „	11,5	11,9	15,6	0,75
10. Allenburg „	— „	11,8	12,2	16,4	0,75
11. Prowehen (grosse Rüben)	900 „	11,5	11,9	15,8	0,75
12. Kirchschappen „	310 „	10,5	12,5	16,2	0,74
13. Podollen „	1100 „	10,3	10,9	14,6	0,74
14. Bledau „	650 „	11,4	11,8	16,2	0,73
15. Sporwitten „	400 „	12,6	13,1	18,1	0,72
16. Langendorf „	1400 „	11,4	11,8	16,4	0,72

A. Völcker[4]) hat ebenfalls zahlreiche Analysen von Zuckerrüben verschiedener Standorte und verschiedener Jahrgänge ausgeführt, welche folgende allgemeine Resultate ergaben: „Grosse Rüben sind wasserreicher und enthalten weniger Zucker als kleine. Ausgiebiges Düngen vermehrt den Ernteertrag, verschlechtert aber die Qualität; es bewirkt eine Zunahme der Salze und der Eiweisssubstanz, welche die Krystallisation des Zuckers verhindert. Der oberhalb des Bodens gewachsene Theil der Rübe enthält weniger Zucker und mehr Stickstoff als der von der Erde bedeckt gewesene.

---

[1]) N. Jahrb. f. Pharm. 36. 314.
[2]) Ber. d. deutschen chem. Ges. in Berlin 1870. 971.
[3]) Land- und forstw. Ztg. f. d. nördöstl. Deutschland. 1872, Nro. 3.
[4]) Ibidem 1872. 4. Das Original und die Zahlen dieser Untersuchung haben wir uns nich verschaffen können.

Aufbewahren der Zuckerrüben.

Pasteur[1]) hat beobachtet, dass Zuckerrüben in einer Atmosphäre von Kohlensäure und Stickstoff eine Milchsäure- und schleimige Gährung durchmachen. Hieraus wird gefolgert, dass in den Rübenmieten für eine möglichst vollkommene Beseitigung obiger Gase, d. h. für eine gute Ventilation gesorgt werden muss.

Zusammensetzung des Zuckerrohrs.

Für die Zusammensetzung des Zuckerrohrs fand O. Popp[2]) folgende Zahlen:

	Zuckerrohr von Martinique und Guadeloup,	von Mittel-Aegypten,	von Ober-Aegypten.
Wasser . . .	72,22 pCt.	72,15 pCt.	72,13 pCt.
Rohrzucker . .	17,80 „	16,00 „	18,10 „
Glycose . . .	0,28 „	2,30 „	0,25 „
Cellulose . . .	9,30 „	9,20 „	9,10 „
Salze	0.40 „	0,35 „	0,42 „

Das bei 100° getrocknete Zuckerrohr ohne Blätter ergab 3,8—4,3 pCt. Asche, die getrockneten Blätter 8—8,5 pCt. Die procentische Zusammensetzung der Asche war folgende:

	KO,	NaO,	CaO,	MgO,	Fe_2O_3,	SiO_2,	PO_5,	SO_3,	Cl,	CO_2
Zuckerrohr ohne Blätter	7,66	6,45,	12,53	6,61	0,56	43,75	5,45	16,53	0,21	—
Blätter	10,65	3,26	8,19	2,45	0,85	65,78	1,25	2,18	1,65	3,55

Bestehorn's zuckerreichste Rübe.

Anbauversuche mit der vom Handelsgärtner Bestehorn in Aschersleben gezüchteten, sog. zuckerreichsten Rübe auf einem Felde, welches in 5 Jahren 4mal Zuckerrüben getragen, lieferten F. Stohmann[3]) die günstigsten Resultate. Die Untersuchung der Rübe, welche eine spindelförmige Form mit flach ausgebreiteten Blättern und eine runde Form mit aufwärts gerichteten Blättern zeigte, ergab in je 11 Exemplaren folgende Zahlen:

	Sacharometeranzeige des Saftes °Brix	Zucker im Saft Volum-	Gew.-Proc.	Nichtzucker	Auf 100 Thl. Zucker Nichtzucker.
1. Spindelf.	18,3—21,0,	16,41—19,5%	15,3—17,9%	2,8—4,4	16—28%
2. Runde.	19,1—21,0,	16.5—19,5 „	15,0—17,9„	2,8—3,5	17—20.

Der Durchschnitt der 22 Rüben ergiebt 17 Gewichtsprocente Zucker und verdient die Rübe den Namen der zuckerreichsten in vollem Masse.

Fernere Untersuchungen und Versuche mit Bestehorn's Rübe haben aber ein ganz ungünstiges Resultat geliefert. Bolte[4]) theilt über den Zuckergehalt der aus Bestehorn's Samen gezogenen Rüben nachstehende Zahlen mit:

Zucker.	Nichtzucker.	Quotient.
12,08 pCt.	4,92 pCt.	71
11,97 „	3,53 „	70,8
11,50 „	4,10 „	73,7

---

[1]) Nach Zeitschr. f. Rübenzucker-Ind. in Böhmen 1872 in Agriculturchem. Centrbl. 1873. 1. 244.

[2]) Zeitschr. f. Chemie. 1870. 329.

[3]) Zeitschr. des landw. Vereins f. d. Prov. Sachsen 1870. 335.

[4]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie. 1870. 63.

Hiernach würde die Rübe den Namen Bestehorn's nichtzuckerreichste verdienen.

F. W. Grahe[1]) führt an, dass von Bestehorn's Samen der Ertrag an Rüben nur 87 1/2 Ctn. pr. Morgen betrug, während von anderen Samen 128 7/8 Ctn. geerntet wurden. Ausserdem wurde gefunden:

	Zucker.	Nichtzucker.	Quotient.
von Bestehorn's Samen .	16,23 pCt.	2,77	85,42.
von eigenem Samen	17,24 „	1,76	90,21.

Olivenförmige Zuckerrübe von Büchner.

Die olivenförmige Zuckerrübe von Büchner soll einige vortheilhafte Eigenschaften vor anderen besitzen und findet Breitenlohner[2]) deren Ertrag und Zusammensetzung wie folgt:

Localität und Grösse:		Gewicht von Wurzel. Grm.	Gewicht von Blatt. Grm.	Zucker %	Nichtzucker %	Quotient.	Ertrag pr. Hectar Kilo.
Terasse	gross	845	228	12,27	3,72	76,7	30350
	klein	418	157	13,44	3,26	80,5	
Hang	gross	1018	309	11,78	2,62	81,8	28500
	klein	426	152	13,26	2,54	83,9	
Niederung	gross	1212	358	12,14	2,06	85,5	37350
	klein	438	160	12,27	2,03	85,8	

Qualität verschiedener Zuckerrüben-Samen.

A. Sehring[3]) hat seine Versuche über die Qualität verschiedener Zuckerrüben-Samen fortgesetzt und gefunden:

Versuch von 1869.

	Bestehorn's I. Ctr.	Bestehorn's II. Ctr.	Vilmorin von Dippe Ctr.	Imperial von Knauer Ctr.	Schlechte Rübe Ctr.	Edderitz Ctr.
Ernte pr. Morgen . .	87,58	98,72	105,37	116,17	131,96	122,15
Spec. Gewicht . . .	1,07102	1,06800	1,06510	1,06429	1,05961	1,06302
Brix	17,230	16,540	15,870	15,623	14,600	15,390
Zucker	14,710	13,810	13,110	12,943	11,950	12,660
Asche	0,627	0,642	0,678	0,737	0,848	0,827
Alkalisalze	0,461	0,490	0,512	0,614	0,717	0,710
SonstigeAsche-Bestandtheile	0,166	0,152	0,166	0,123	0,131	0,117
Organische Stoffe . .	1,893	2,088	2,082	1,943	1,802	1,903
Quotient	85,38	83,49	83,17	84,76	81,84	82,26

[1]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1870. 63.
[2]) Zeitschr. f. Rüben-Zucker-Industrie in der österr.-ung. Monarchie 1872. 689.
[3]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1871. 55.

Versuch von 1870.

Rübensorten:	Ertrag pr. Morgen Ctr.	Durchnitts-Gewicht der Rübe Pfd.	Brix	Zucker %	Nicht-Zucker %	Asche %	Faserstoff %	Quotient
Bestehorn	131,15	0,73	16,67	14,78	1,89	0,612	5,02	89,26
Vilmorin-Dippe . . .	134,72	0,75	17,03	15,04	1,99	0,700	4,82	88,31
Vilmorin-Dippe-Edderitz	144,22	0,79	15,89	14,12	1,77	0,732	4,47	88,86
Imperial-Knauer . . .	153,77	0,84	16,26	14,66	1,60	0,692	3,92	90,16
Vilmorin-Paris . . .	131,15	0,76	18,29	16,84	1,45	0,657	5,24	92,06
Vilmorin a. c. v. . .	175.24	0,96	15,95	14,05	1,90	0,784	4,21	88,09
Stössen-Crahé	166,19	0,89	15,64	13,53	2,11	0,802	4,11	86,51
Säuberlich-Wülknitz II.	172,54	0,94	15,16	12,40	2,76	0,853	4,19	81,79
Glauzig	185,92	1,00	14,71	12,45	2,26	0,763	3,99	84,63
Edderitzer Feldsamen .	170,05	0,95	15,44	13,04	2,40	0,752	4,21	84,45
Edderitzer Mutterrübensamen	171,99	0,94	15,71	13,92	1,79	0,763	4,27	88,60
Gemisch aller Sorten .	177,37	0,94	15,84	13,54	2,30	0,721	4,18	85,48

Die Schlussfolgerungen ergeben sich aus den Zahlen selbst.

In Uladówka (Russland) wurden ebenfalls unter sonst gleichen Verhältnissen verschiedene Rübensamen mit nachstehendem Ergebniss angebaut:

Samensorte:	Ernte pr. Morgen. Ctr.	Brix	Zucker	Nicht-Zucker	Reinheits-Quotient
Vilmorin (Nachzucht) .	161,26	18,0	14,50	3,50	80,5
Imperial	219,12	17,5	13,64	3,86	77,9
Schlesische weisse . .	203,28	18,0	14,12	3,88	78,4
Electoral	238,92	16,6	13,92	2,68	83,8
Glanziger	273,68	16,6	13,64	2,96	82,1

Untersuchungen über die Zuckerrübe.

Durch Untersuchungen über die Zuckerrübe ist Méhay[1]) bemüht gewesen, die Bedingungen festzustellen, unter denen sich die Rübe im ersten Jahre ihres Wachsthums entwickelt, besonders aber Zahlengesetze für die Erscheinungen des Wachsthums aufzufinden. Er hat hierbei zwei Fragen zu beantworten gesucht:

1. Welches Verhältniss besteht unter sonst gleichen Bedingungen zwischen dem Wachsthum und den äusseren Dimensionen der Wurzeln in gleichen Zeitintervallen bei zu verschiedenen Zeiten gesäeten Rüben?

[1]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1870. 329.

Zu diesem Zweck wurden in ein zweckmässig vorbereitetes Land 15 Rüben, deren Samen von einer einzigen Pflanze stammte, in 3 Reihen gesäet, jede Pflanze mit 40 Ctm. freiem Raum nach allen Seiten. Die Aussaat erfolgte am 15. April 1869 und eine zweite gleiche am 15. Mai. Nach erlangter Entwickelung wurde die Dimension der Wurzel von 10 zu 10 Tagen gemessen, indem der Kopf zum Theil entfernt wurde. Die Messungen ergaben in Millimetern:

Gröster Durchmesser	Juli			August			September		
	4	14	24	3	13	23	2	12	22
1. am 15. April gesäet:	31,50	41,75	52,00	62,50	72,50	80,75	87,00	92,00	95,25 mm.
2. am 15. Mai gesäet:	12,75	23,00	33,50	44,50	54,00	62,00	68,00	73,00	76,00 mm.

	October			November		
	2	12	22	1	11	21
1. am 15. April gesäet:	98,00	100,00	101,00	101,25	101,25	101,25 mm.
2. am 15. Mai gesäet:	79,00	81,00	82,00	82,25	82,25	82,25 mm.

Hiernach ist die Zunahme des Durchmessers für gleiche Zeiten in beiden Fällen sehr nahe gleich. Bedeutet nun dD die Zunahme des Durchmessers während der Zeit dt für Rüben, deren Durchmesser in einem bestimmten Zeitpunkt D ist, so erhält man die Gleichung:

$$\frac{dD}{dt} = a \text{ od. } dD = a\,dt \text{ worin } a \text{ eine Constante,}$$

da nach Verf. erwiesen ist, dass sich dD von dem Durchmesser D als unabhängig erweist. Es sei ferner V das Volumen der Rübe für den Durchmesser D, S ihre Oberfläche, b und c zwei constante Factoren, so erhält man bei der Annahme, dass die Wurzel bei ihrem Wachsthum nahe von gleicher Gestalt wie eine normale bleibt,

$V = bD^3$ und $S = cD^2$ also $D^2 = \frac{S}{c}$ (2) und durch Differenzirung der ersten Gleichung:

$dV = 3bD^2 dD$.[1]) Setzt man hierin für dD und D^2, deren Werth aus Gleichung (1) und (2), so wird:

$$dV = \frac{3ab}{c} S dt \text{ oder } \frac{dV}{dt} = \frac{3ab}{c} S. \text{ d. h.}$$

die Zunahme des Volumens der Wurzeln zu einer bestimmten Zeit ist deren Oberfläche proportional.

So ist dieses Zahlengesetz leicht verständlich, da die das Wachsthum erzeugende Absorption in der That der absorbirenden Oberfläche proportional sein muss. Indessen ist zu bemerken, dass dieses Gesetz nicht anwendbar wäre, wenn man Volumenzunahmen betrachtete, die in verschiedenen Zeitpunkten stattfinden, denn nach den oben gegebenen Zahlen ist in diesem Fall die Zunahme des Durchmessers keine Constante mehr.

Um auch für diesen Fall die verschiedenen Zunahmen darzustellen,

---

[1]) Im Text heisst es irrthümlich $3b D^2 bD$.

giebt Verf. eine weitere mathematische Deduction, in der wir ihm wegen beschränkten Raumes nicht folgen können.

2. Die zweite Frage der Untersuchung betraf die Zucker- und Salzentwickelung, sowie die Dichtigkeitszunahme des Saftes.

Am 15. April wurde ein Theil des Feldes mit Samen von einer Pflanze besäet und von den gezogenen Pflanzen alle 10 Tage das Gewicht der Wurzeln und Blättern bestimmt, wozu jedesmal eine Anzahl Pflanzen der Reihe nach ausgezogen wurde. Das Ergebniss der Untersuchung ergiebt sich aus folgender Tabelle:

Datum der Beobachtung	Gewicht der Wurzeln Grm.	Gewicht der Blätter Grm.	Dichtigkeit des Saftes	Zuckergehalt des Saftes	Aschengehalt des Saftes
15. Mai . .	0,000	0,000	—	—	—
25. „ . .	0,014	0,38	—	—	—
4. Juni . .	0,104	1,39	2,55	2,65	2,05
14. „ . .	1,150	6,93	3,00	3,95	1,60
24. „ . .	6,850	23	3,40	5,00	1,40
4. Juli . .	22	55	3,60	6,35	1,15
14. „ . .	65	95	4,15	7,70	1,10
24. „ . .	115	145	4,30	8,30	0,95
3. August . .	215	230	4,50	9,50	0,90
13. „ . .	330	310	4,95	10,25	0,80
23. „ . .	440	375	5,00	10,75	0,75
2. September	560	410	5,20	11,25	0,75
12. „	640	460	5,35	11,50	0,75
22. „	710	475	5,55	11,95	0,75
2. October .	775	475	5,80	12,40	0,80
12. „ .	855	480	5,80	12,40	0,75
22. „ .	880	450	5,80	12,35	0,75
1. November	900	410	5,70	12,35	0,70
11. „	905	400	5,85	12,60	0,75
21. „	895	350	5,80	12,45	0,75

Aus der Vergleichung der Gewichtszunahme der Wurzeln und Blätter ergiebt sich, dass, wenn man die Cubikwurzeln aus den Quadraten der Zahlen in der ersten Spalte (Gewicht der Wurzeln) zieht und dieselben mit 6,33 multiplicirt, die Zahlen der zweiten Spalte (Gewicht der Blätter) resultiren wenigstens bis zum 15. September, von welchem Zeitpunkt an die Blätter zu welken und abzufallen beginnen. Wenn nun P das Gewicht der Wurzeln ist, so ist $3\ P^2$ der Oberfläche proportinal und man kann sagen, dass zum bezeichneten Zeitpunkt das Gewicht der Blätter der Oberfläche der Wurzeln proportional ist. Indem nun Verf. die Zeitintervalle auf die Abscissenlinie, die in der Tabelle aufgeführten Zahlenwerthe auf die Ordinate abträgt, und die Endpunkte der letzteren durch eine Linie verbindet, gewinnt er Curven, welche uns ein anschauliches Bild über das Wachsthum der Zuckerrübe geben. Wir verweisen dieserhalb auf das Original.

Selbstverständlich können vorstehende Ableitungen des Verf's. nicht als endgültig angesehen werden, da sie auf einem einzigen Versuch basiren, dürften aber einen neuen Gesichtspunkt für derartige Versuche eröffnen.

Zusammensetzung der Zuckerrübe in verschiedenen Wachsthumsperioden.

Ueber die Zusammensetzung der Zuckerrübe in verschiedenen Wachsthumsprioden hat C. Scheibler[1]) Untersuchungen angestellt.

Die Rüben entstammten einem gleichgearteten, 180 Morgen grossen Felde bei Magdeburg, welches im Vorjahre mit Hafer bestanden hatte u. zur Rübenernte pr. Morgen mit 2 Ctn. Ammoniak-Superphosphat (8 pCt. St. und 10 pCt. lösl. Ph.) gedüngt war. Bis zur ersten Probeentnahme am 1. Juli war die Witterung regnerisch, von da bis 1. Aug. trocken und heiss und nachher durchweg feucht und kühl. Die Ergebnisse erhellen aus folgenden Tabellen:

I. Untersuchung der Rüben.

Nummer und Datum der Sendung	I. 1. Juli	II. 14. Juli	III. 20. Juli	IV. 30. Juli	V. 15. Aug.	VI. 1. Sept.	VII. 1. Oct.
1. Anzahl der untersuchten Rübenwurzeln Stck.	330	130	163	119	59	60	48
2. Durchschnittl. Gew. d. ungeputzten Rüben Grm.	38,6	136,6	133,0	313,1	474,7	547,1	624,2
3. „ „ d. geputzten Rüben Grm.	32,5	119,9	106,4	268,1	403,4	487,1	537,3
4. Spec. Gewicht der geputzten Rüben 17,5 ° C.	1,0159	1,0129	1,0190	1,0328	1,0171	1,0314	1,0428
5. Gehalt derselben an Wasser pCt.	87,01	86,47	84,44	84,65	85,25	83,05	81,10
6. „ „ „ Trockensubstanz „	12,99	13,53	15,56	15,35	14,75	16,95	18,90
7. „ „ „ Saft „	96.52	96,40	96,26	97,12	96,14	96,15	95,39

II. Untersuchung der Rübensäfte.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
1. Spec. Gew. des Rübensaftes bei 17,5 ° C.	1,0415	1,0437	1,0542	1,0542	1,0486	1,0578	1,0644
2. Entsprechend Trockensubstanz nach Brix in pCt.	10,33	10,085	13,34	13,34	12,02	14,18	15,71
3. Mithin scheinbarer Wassergehalt „ „	89,67	89,15	86,66	86,66	87,98	85,82	84,29
4. Wirklicher Gehalt an Wasser „ „	90,14	89,70	87,72	87,16	88,67	86,37	85,02
5. „ „ an Trockensubstanz „ „	9,86	10,30	12,28	12,84	11,33	13,63	14,98
6. „ „ an Asche „ „	0,85	0,56	0,56	0,73	0,57	0,50	0,53
7. Gehalt an Zucker durch Polarisation „ „	6,32	7,84	9,89	10,70	9,64	11,94	13,27
8. Stickstoffgehalt des Saftes „ „	0,322	0,221	0,245	0,173	0,180	0,166	0,190
9. Stickstoff als Betain vorhanden „ „	0,028	0,020	0,020	0,020	0,011	0,014	0,010
10. Daher wasserfr. Betain ($C_5 H_{11} NO_2$) „ „	0,234	0,167	0,167	0,167	0,092	0,117	0,084

III. Zusammensetzung der ganzen Rübe.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
1. Marksubstanz in pCt.	3,48	3,60	3,74	2,88	3,86	3,85	4,61
2. Saftbestandtheile: Wasser „ „	87,01	86,47	84,44	84,65	85,25	83,05	81,10
3. Saftbestandtheile: Nichtzucker: Asche „ „	0,82	0,54	0,54	0,71	0,55	0,48	0,51
4. Saftbestandtheile: Nichtzucker: Organ. Stoffe „ „	2,59	1,83	1,76	1,37	1,07	1,14	1,12
5. Saftbestandtheile: Zucker „ „	6,10	7,56	9,52	10,39	9,27	11,48	12,68

[1]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1870. 199.

IV. Zusammensetzung der Rübensäfte.

Nummer und Datum der Sendung		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
		1. Juli	14. Juli	20. Juli	30. Juli	15. Aug.	1. Sept.	1. Oct.
1. Wasser	pCt.	90,14	89,70	87,72	87,16	88,67	86,37	85,02
2. Nichtzucker { Asche	,,	0,85	0,56	0,56	0,73	0,57	0,50	0,53
3. Nichtzucker { Organ. Stoffe	,,	2,69	1,90	1,83	1,41	1,12	1,19	1,18
4. Zucker	,,	6,32	7,84	9,89	10,70	9,64	11.94	13,27
Auf 100 Thle. Zucker kommen:								
5. Asche	Thle.	13,45	7,14	5,66	6,82	5,91	4,19	4,00
6. Organ. Stoffe	,,	42,56	24.24	18,50	13,18	11,62	9.97	8,89
7. Nichtzucker	,,	56,01	31,38	24,16	20,00	17,53	14,16	12,89
8. Darin Stickstoff	,,	5,10	2,82	2,48	1,62	1,87	1,39	1,43
9. ,, Betain ($C_5 H_{11} NO_2$)	,,	3,70	2,13	1,69	1,56	0,96	0,98	0,64
10. Zuckerquotient des Saftes	,,	64,1	76,1	80,5	83,3	85,1	87,6	88,6

C. Scheibler zieht aus diesen Zahlen folgende Schlussfolgerungen:

1) das spec. Gewicht der ganzen Rüben zeigt sich zu allen Zeiten der Entwickelung kleiner als das des entsprechenden Rübensaftes;
2) das spec. Gewicht der Rüben sowohl als das deren Säfte nimmt im allgemeinen während der Vegetation fortwährend zu;
3) die Saftmenge der Rüben ist während der ersten Zeit der Entwickelung grösser als zur Zeit des Reifwerdens.
4) die Rüben enthalten schon in der ersten Zeit ihrer Entwickelung Zucker;
5) der anfangs hohe Nichtzuckergehalt der Säfte (sowohl Asche als organische Stoffe) nimmt beständig ab, in Folge dessen der Zuckerquotient stetig steigt;
6) der Gehalt an Stickstoff, besonders auch der in Form von Betain vorhandene wird mit zunehmender Entwickelung successiv geringer.

C. Lotmann[1]) hat eine ganz analoge Untersuchung über Rüben in verschiedenen Wachsthumsperioden ausgeführt. Die Rüben waren aus schlesischem Samen gezogen und in dem thonigen Boden von Nigtevecht (Utrecht) gewachsen. Die Resultate sind in nachstehender Tabelle enthalten:

I. Untersuchung der Rüben.

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
		19. Juli	6. Aug.	17. Aug.	1. Sept.	21. Sept.	4. Oct.	12. Oct.
Zahl der Rüben		2	2	3	2	3	2	3
Mittleres Gewicht in	Grm.	235	309	320	370	390	400	400
Specif. Gewicht		1,0147	1,0150	1,017	1,031	1,026	1,035	1,036
Wassergehalt	Proc.	86,1	86,21	85,2	84,41	84,78	83,9	83,5
Trockensubstanz	,,	13,9	13,79	14,8	15,59	15,22	16,1	16,5
Saftmenge	,,	91,93	92,03	92,6	93,34	94,41	94,27	94,1

[2]) Nach Sucrerie indigène Nro. 18 in Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1871. 316.

II. Untersuchung des Saftes.

	I. 19. Juli	II. 6. Aug.	III. 17. Aug.	IV. 1. Sept.	V. 21. Sept.	VI. 4. Oct.	VII. 12. Oct.
Specif. Gewicht bei 15° C.	1,0269	1,0313	1,0313	1,0386	1,0415	1,0443	1,0457
Wassergehalt nach Dichtigkeit berechnet	93,16	93,06	92,07	90,3	89,59	88,92	88,56
Trockensubstanz Proc.	6,84	6,94	7,93	9,7	10,41	11,08	11,44
Wirkl. Gehalt an Wasser „	93,65	93,67	92,01	90,43	89,80	89,00	88,75
„ „ an Trockensubst. „	6,35	6,33	7,99	9,57	10,20	11,00	11,25
Asche „	1,014	1,001	1,04	1,13	1,35	0,97	0,91
Zucker „	2,71	4,25	4,90	6,96	7,50	9,34	9,63
Organ. Nichtzucker „	2,626	1,079	2,05	1,48	1.35	0,69	0,71

III. Zusammensetzung der Rüben.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Cellulose Proc.	8,06	7,96	7,4	6,66	5,59	5,73	5,90
Wasser „	86,1	86,21	85,20	84,41	84,78	83,90	83,50
Asche „	0,922	0,921	0,963	1,055	1,275	0,914	0,856
Organ. Nichtzucker „	2,426	0,988	1,900	1,379	1,274	0,651	0,682
Zucker „	2,492	3,911	4,537	6,496	7,081	8,805	9,062

IV. Zusammensetzung des Saftes.

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Wasser	93,65	93,67	92,01	90,43	89,80	89,00	88,75
Zucker	2,71	4,25	4,90	6,96	7,50	9,34	9,63
Asche	1,014	1,001	1,04	1,13	1,35	0,97	0,91
Organ. Nichtzucker	2,626	1,079	2,05	1,48	1,35	0,69	0,71

Auf 100 Zucker kommen:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Asche	37,42	23,55	21,22	16,24	18,00	7,38	9,45
Organ. Nichtzucker	96,90	25,39	41,83	21,36	18,00	6,96	7,37
Zusammen Nichtzucker . .	134,32	48,94	63,05	37,60	36,00	14,34	16,82
Reinheitsquotient	42,67	67,14	61,33	72,72	73,53	84,90	84,20

Von Alfonso Cossa[1]) wurden Anbauversuche mit einigen Zuckerrüben-Samen in Italien ausgeführt und die Rüben mittlerer Grösse zu verschiedenen Wachsthumsperioden in nachstehender Weise untersucht;

	Dichtigkeit des Saftes bei 17,5° C.	Grade Brix	In 100 Grm. Saft		In 100 Grm. Rübe	
			Zucker	Fremde Stoffe	Saft	Zucker
I. Weisse schlesische Zuckerrübe:						
19. August	1,0480	11,87	8,50	3,37	96,02	8,16
1. October	1,0475	11,77	9,31	2,46	96,24	8,95
10. „	1,0478	11,83	9,19	2,64	96,22	8,84
19. „	1,0519	12,80	10,88	1,92	95,68	10,41
25. „	1,0518	12,78	10,61	2,17	95,58	10,11

[1]) Zeitschr. des Vereins f. Rübenzuckerindustrie 1872. 36.

II. Weisse Magdeburger Zuckerrübe:

	Dichtigkeit des Saftes bei 17,5° C.	Grade Brix	In 100 Grm. Saft		In 100 Grm. Rübe	
			Zucker	Fremde Stoffe	Saft	Zucker
19. August	1,0369	9.22	6,17	3,05	96,62	6,25
1. October	1,0486	12,02	9,15	2,87	95,80	8,66
10. „	1,0514	12,68	9,14	3,24	97,80	9,23
19. „	1,0447	11,09	8,77	2,32	96,53	8,47
25. „	1,0462	11,45	8,24	3,21	96,13	7,92
III. Imperial-Zuckerrübe:						
19. August	1,0319	8,01	6,38	1,83	96,71	5,37
1. October	1,0486	12,02	9,67	2,80	96,12	8,68
10. „	1,0509	12,56	9,86	3,18	95,70	8,97
19. „	1,0539	13,27	10,06	3,21	95,81	9,64
25. „	1,0521	12,85	10,55	2,30	97,86	10,31
IV. Petit-globe jaune Zuckerrübe:						
19. August	1,0317	7,96	4,69	3,27	97,03	4,55
1. October	1,0348	8,72	6,33	1,39	96,95	6,23
10. „	1,0354	8,86	6,27	2,59	97,19	6,09
19. „	1,0462	11,43	9,08	2,35	96,57	8,76
25. „	1,0404	10,06	7,18	2,88	96,73	6,94
V. Disette d'Allemagne Zuckerrübe:						
19. August	1,0387	9,65	6,04	3,61	93,30	5,63
1. October	1,0309	7,78	5,50	2,28	97,59	5,36
10. „	1,0359	8,98	6,85	2,13	98,25	6,83
19. „	1,0481	11,90	8,52	3,38	96,31	8,20
25. „	1,0444	11,03	7,66	3,37	96,49	7,41

Versuche mit sortirtem Rübensamen.

Keimungs- und Anbauungsversuche mit sortirtem Rübensamen hat Breitenlohner[1]) in der Weise vorgenommen, dass er eine grössere Menge Samen in kaltem Wasser bei gewöhnlicher Zimmertemperatur quellen liess, wonach sich eine gewisse Menge Kerne zu Boden senkte. Die oben aufschwimmende Menge wurde abgenommen und in warmes Wasser von 40° R. gebracht, wobei sich abermals eine Portion absonderte. Die flottirenden Samen wurden von da in Weingeist von 15° B. gebracht, darin 10 Minuten gelassen, so dass wiederum eine Trennung in schwerere Körner, die sich zu Boden setzten, und in leichtere, die oben blieben, erfolgte.

Mit diesen 4 im spec. Gewicht verschiedenen Samensorten hat Verf. Keimungs- und Anbauungsversuche angestellt, aus welchen wir nur das Resultat der letzteren hervorheben, welches dahin geht, dass im Gesammtertrage der sortirten Samensorten kein erheblicher Unterschied hervortrat.

[1]) Nach Org. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie in der österr.-ungar. Monarchie 1872. 259 in Zeitschr. des Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1872. 363.

Düngungsversuche bei Zuckerrüben.

Im Anschluss an seine früheren Düngungsversuche[1]) hat F. Heidepriem[2]) wiederum den Einfluss der Phosphat- und Kali-Düngung auf Quantität und Qualität der Zuckerrüben untersucht und ist zu denselben Resultaten gelangt. Da die Versuche ausführlicher in einem anderen Theil dieses Berichtes besprochen sind, so heben wir hier kurz das hervor, was für die Fabrikation des Zuckers Interesse bieten kann. Die Quantität der Ernte von den gedüngten Parzellen war nicht wesentlich höher als die von den ungedüngten, auch war der Gehalt an Zucker und Nichtzucker ziemlich übereinstimmend. Der sog. scheinbare Nichtzuker, welcher sich aus spec. Gewicht des Saftes und dem ermittelten Zuckergehalt berechnet, wurde im Mittel zu 2,50 pCt. gefunden, während sich derselbe durch Trockensubstanz-Bestimmung in Wirklichkeit zu 2,25 pCt. ergab. Hiernach ist der Complex der unter dem Namen von „Nichtzucker" begriffenen Bestandtheile um 1,111 spec. schwerer als der Zucker selbst und kann man durch Division des aus dem spec. Gewicht berechneten scheinbaren Nichtzuckers mit 1,111 den wirklichen Nichtzucker finden.

Das Verhältniss der Proteïnstoffe, welche nur durch ammoniakalische Superphosphate und Kali-Magnesia procentisch erhöht wurden, hat sich als ein ziemlich constantes zu dem organischen Nichtzucker herausgestellt, nämlich wie 1:1,6—1,8.

Die Untersuchung der Aschenbestandtheile der mit Kalisalzen gedüngten Rüben auf ihren Gehalt an Chlor hat von neuem die schon früher constatirte Thatsache bestätigt, dass die Wurzeln der Zuckerrübenpflanze sich ausserordentlich empfindlich gegen die Vermehrung von Chlorverbindungen in dem Boden zeigen. Selbst bei der Düngung mit dem nur 2,59 pCt. Chlor enthaltenden, in der geringen Menge von 60 Pfd. pro Morgen verwendeten schwefelsaurem Kali machte sich dieser Einfluss schon bemerkbar, da die Asche des Rübensaftes dieser Parzelle einen um mehr als 3 pCt. höheren Chlorgehalt hatte als die Asche der ungedüngten Rüben. Mit der Vermehrung des Chlors in der Saftasche geht nicht die der Alkalien parallel, letztere bleiben vielmehr ziemlich constant. Werden die chlorreichen Kalisalze im Herbst aufgebracht, so wird verhältnissmässig viel weniger Chlor aufgenommen. So ergab sich in Procenten der CO_2 freien Saftaschen:

	I. Mit Kali-Magnesia im Herbst gedüngt $1\frac{1}{2}$ Ctr. pr. Morgen.	II. Ungedüngt.	III. Mit Kali-Magnesia im Frühjahr gedüngt 3 Ctr. pr. Morgen.
Kali	53,19 pCt.	54,17 pCt.	49,77 pCt.
Natron . . .	8,39 „	6,21 „	7,33 „
Phosphorsäure .	8,46 „	9,69 „	10,09 „
Schwefelsäure .	4,74 „	5,49 „	4,36 „
Chlor . . .	9,82 „	7,16 „	18,39 „

O. Kohlrausch und A. Petermann[3]) haben in Vegetationsversuchen mit Zuckerrüben den Einfluss von phosphorsaurem und kohlensaurem Kali

[1]) Vergl. diesen Jahresbericht 1868—69. 430.

[2]) Zeitschr. des Ver. f. Rübenzucker-Industrie 1870. 319.

[3]) Nach Org. d. Vereins f. Rübenzucker-Ind. in der österr.-ung. Monarchie. 1872. 171 in Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1872. 371.

festzustellen gesucht und gelangen auf Grund dieser Versuche zu folgenden Schlussfolgerungen:

1) durch Düngung mit steigenden Mengen von phosphorsaurem und kohlensaurem Kali vermehrte sich der Zuckergehalt der Rübenwurzeln stetig und der Steigerung annähernd proportional;
2) die mit phosphorsaurem Kali gedüngten Rüben hatten einen höheren Gehalt an Trockensubstanz und an Proteïnsubstanzen;
3) die Gesammtmenge der Mineralsubstanzen wurde durch die steigende Düngung nicht gehoben, überhaupt war dieselbe im Vergleich mit im Felde gewachsenen Rüben eine normale;
4) die procentische Zusammensetzung der Rübenasche wurde von der Düngung wesentlich beeinflusst. Eine Steigerung der Kalidüngung hob den Kali- und Chlorgehalt der Asche. Durch Düngung mit phosphorsaurem Kali wurde die Assimilation des Natron sehr wesentlich herabgedrückt, ja fast unterdrückt.

Pflanzweite der Zuckerrüben.

Fr. Buchner[1]) hat zur Entscheidung der Frage: „Sollen wir die Zuckerrüben weiter und enger bauen?“ auf einem gleichartigen, tiefgründigen Diluviallehmboden mit kalkreichem Untergrunde Culturversuche angestellt, deren Resultate sich aus folgender Tabelle ergeben:

Versuchsparcelle:	Reihen-Entfernung Zoll.	Pflanzen-Entfernung i. d. Reihen Zoll	Nettogewicht der Rüben in der Fabrik pr. Joch Ctr.	Zucker in 100 Pfd. Pfd.	Zucker pr. Joch Ctr.	Nichtzucker in 100 Pfd. Pfd.	Nichtzucker pr. Joch Ctr.
I. Handsaat . .	12	10	499,90	10,915	54,56	3,885	19,42
II. desgl. . . .	14	10	478,40	12,998	62,18	3,251	15,55
III. desgl. . . .	18	10	423,00	11,368	48,08	4,231	17,89
IV. Maschinendibbelsaat . . .	16	10	399,00	13,044	52,04	3,575	14,26

Das Betaïn in den Rüben.

Die über das Betaïn der Rüben fortgesetzten Untersuchungen haben C. Scheibler[2]) das interessante Resultat geliefert, dass dasselbe in seiner Constitution mit dem von Liebreich in der Gehirnsubstanz aufgefundenen Oxyneurin identisch ist. Junge Rüben sind reicher an Betaïn (mit etwa ¼ pCt.) als reife Rüben, dasselbe nimmt in dem Masse ab, als der Zucker zunimmt. Die Füllmassen verschiedener Fabriken Deutschlands enthalten 0,234 — 1,100 pCt., die Melassen 1,732 bis 2,785 pCt. Bei dieser Untersuchung stellte sich heraus, dass die Producte solcher Fabriken, die über Aecker gebieten, welche sich erfahrungsgemäss zur Rübencultur besonders eignen, einen geringeren Gehalt an Betain zeigen, gegenüber anderen Fabriken, die in dieser Beziehung eine weniger günstige Lage haben. Weitere Versuche mit dem Betain ($C_5 H_{11} NO_2$) haben ergeben, dass dasselbe in keiner Weise giftig wirkt, selbst wenn es (bei Hunden) bis zu 1 Grm. direct ins Blut gespritzt wird.

[1]) Wiener Landw. Zeitung 1872, No. 20.

[2]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1870, 20, 208 u. 393. Vergl. diesen Jahresber. 1868/69, 716.

Zusammensetzung der Füllmasse u. Melasse.

Zur Bestimmung des Betaingehalts untersuchte C. Scheibler[1]) die Füllmassen und Melassen verschiedener Fabriken und fand für die Zusammensetzung der letzteren folgende Zahlen:

Name der Fabrik:	Füllmassen:					Melassen:				
	Wasser	Nichtzucker		Zucker	Betain	Wasser	Nichtzucker		Zucker	Betain
		Asche	Organ. Substanz				Asche	Organ. Substanz		
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
Bleckendorff (Sachsen)	12,47	3,98	3,15	80,40	0,234	17,76	13,66	17,58	51,00	1,778
Erdeborn (Sachsen) . .	12,01	5,28	6,81	75.90	0,667	21,08	13,60	17,32	48,00	2,270
Söllingen(Braunschweig)	5,75	4,57	3,48	86,20	0,281	16,04	14,78	15,88	53,30	1,778
Plötzkau (Anhalt) . .	8,42	5,13	5,65	80,80	0,328	16,11	13,34	15,25	55,30	1,732
Bernburg (Anhalt) . .	—	—	—	—	—	21,09	12,29	15,72	50,90	2,270
Alt-Ranft (Brandenburg)	6,26	4,68	5,46	83,60	0,490	18,89	13,25	17,96	49,90	1,591
Garden (Pommern) . .	7,28	5,42	4,90	82,40	0,632	13,09	17,38	18,33	51,20	2,621
desgl. desgl.	7,51	5,74	4,75	82,00	0,913	—	—	—	—	—
Mescherin (Pommern) .	9,64	3,94	5,42	81,00	0,761	15,05	13,38	17,67	53,90	2,785
Michelwitz (Schlesien)	12,46	3,20	2,74	81,60	0,889	—	—	—	—	—
Koberwitz (Schlesien) .	—	—	—	—	—	21,66	12,85	18,89	46,60	2,387
Russische Füllmasse .	5,49	4,60	8,51	81,40	1,100	—	—	—	—	—

Bestimmung des Zuckers durch Polarisation.

Ueber den Einfluss der Saftgewinnungsmethode auf das Ergebniss der optischen Zuckerbestimmung findet H. Bodenbender,[2]) dass in allen Fällen der mit der Spindelpresse gewonnene Saft am Polarisations-Instrumente eine höhere Zahl (um 0,10—0,66 pCt.) für Zucker angiebt, als der durch Handpressung erzielte Saft, kann aber vorläufig keine Erklärung für diese Erscheinung angeben.

C. Scheibler[3]) macht darauf aufmerksam, dass bei der Entfärbung der zur Polarisation bestimmten Zuckerlösung durch Knochenkohle ein kleiner Theil des Zuckers von letzterer absorbirt wird. Diese Menge betrug bei Anwendung von 5,5—11 Grm. Knochenkohle und 3—24stündiger Einwirkung 0,2—1,2 pCt. des vorhandenen Zuckers.

Fernerhin empfiehlt C. Scheibler[4]) zum Blankmachen einer Zuckerlösung statt des Bleiessigs Thonerdehydrat anzuwenden.

Im Anschluss an seine erste Mittheilung bringt H. Bodenbender[5]) Zahlen bei, wonach die optische Zuckerbestimmung des Saftes aus mittelst einer Wurstmaschine zerkleinerten Schnitzeln stets höhere Zahlen liefert als der aus ganzen Schnitzeln gewonnene Saft, und zwar überwiegen im Mittel von 75 Bestimmungen erstere die letztern um 1,85 pCt. Zucker.

Saftbestimmung in den Zuckerrüben.

Jicinsky[6]) zeigt, dass die Saftbestimmungsmethode nach K. Stammer stets zu hohe Resultate liefert und hat versucht, dieselbe durch 2 neue Methoden zu ersetzen, nämlich mit Hülfe der Polarisation und des spec. Gewichts. Im Betreff der Resultate verweisen wir auf das Original.

---

[1]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1870, 210.
[2]) Ibidem 1870, 4.
[3]) Ibidem 8170, 218.
[4]) Ibidem 1870, 223.
[5]) Ibidem 1872, 239.
[6]) Dingler's Polytechn. Journal 1872, 387.

Rückstände von Zuckerfabriken.

Zur Berechnung der Aus- und Zufuhr bei der Zuckerrübencultur giebt K. Stammer[1]) nach Untersuchung einiger Rückstände der Fabriken nachstehende Zahlen:

	Scheideschlamm: Fabrik A.	Fabrik B.	Fabrik C.	Schwarze-Säure-Wasser	Kesselschlamm
Wasser	58,14	54,02	57,90	—	3,00
Zucker	4,66	24,57	4,57	—	27,581 (meist Fett u. Fettsäure)
Sonstige organ. Stoffe	18,94		15,23	—	
Darin Stickstoff	1,05	1,10	0,51	—	—
Kohlensäure	2,84	3,50	3,75	—	14,10
Schwefelsäure	0,15	0,25	0,13	—	—
Chlor	0,03	—	0,03	32,00	—
Phosphorsäure	1,34	1,67	1,83	—	—
Kalk	10,40	11,48	12,60	32,60	20,25
Eisenoxyd	0,50	0,57	0,50	—	7,50
Magnesia	1,05	1,10	1,52	2,66	3,67
Alkalien	0,24	0,25	0,53	1,10	—
Sand etc.	1,54	2,44	0,78	—	6,05

Jul. Thiele[2]) untersuchte in umfangreicher Weise Scheideschlammproben aus Fabriken, die nach verschiedenen Saftgewinnungsmethoden arbeiten:

		Pressen		Diffusion		Centrifugen		Maceration	
		Altes Scheide-Verfahren		Scheidung nach Jelinek		Scheidung nach Jelinek		Scheidung nach Jelinek	
		ohne Saturation	mit Saturation	unausgelaugt	ausgelaugt	unausgelaugt	ausgelaugt	unausgelaugt	ausgelaugt
In Salzsäure löslich	Wasser	37,35	34,86	46,87	48,56	48,15	56,12	48,16	53,54
	Kohlensaurer Kalk	6,25	9,85	28,43	28,09	26,80	25,78	29,25	25,74
	Aetzkalk	10,31	11,68	7,28	6,85	3,68	2,10	0,47	0,36
	Oxalsaurer Kalk	4,12	2,88	1,62	1,60	1,57	0,91	0,02	0,02
	Phosphorsaurer Kalk	5,48	4,25	0,91	0,88	0,69	0,53	2,02	1,25
	Phosphorsaures Eisenoxyd	2,37	3,00	1,86	1,76	1,07	0,78	1,08	1,05
	Magnesia	1,24	0,88	0,09	0,07	0,04	0,03	0,30	0,40
	Kalk, an organischen Säuren gebunden	5,50	4,90	7,04	6,27	2,33	1,93	1,81	2,48
	Schwefelsaurer Kalk	0,18	0,27	0,51	0,42	0,26	0,14	0,36	0,28
	Alkalien	0,07	0,07	0,06	0,02	0,09	0,06	0,05	0,05
	Organische Stoffe	7,66	11,63	2,20	2,94	7,59	5,92	5,78	6,48
	Zucker	3,50	2,26	2,50	1,38	3,30	1,44	1,72	0,76
In Salzsäure unlöslich	Unorg. Stoffe	1,30	1,82	0,09	0,14	0,58	0,50	2,28	2,00
	Organ. Stoffe	14,67	11,65	0,54	1,02	3,85	3,76	6,70	5,59
Stickstoffgehalt d. Schlammprobe pCt.		1,08	1,01	0,10	0,16	0,40	0,28	0,82	0,50
Entsprechend Eiweiss pCt.		6,75	6,31	0,63	1,00	2,50	1,75	5,14	3,12

[1]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1871, 329.
[2]) Ibidem 1872, 163.

Scheideschlamm (Schlammpresse, No. 1 vom Diffusions-, No. 2, 3 und 4 vom Pressverfahren) untersuchte U. Kreusler[1]) mit folgendem Resultat:

	No. 1	2	3	4
Wasser	39,71	55,27	51,17	25,50
Organ. Substanz	9,29	21,67	17,47	5,08
Mineralstoffe	51,00	28,06	31,36	69,42
Stickstoff	0,15	0,77	0,59	0,23
Kalk	26,02	12,57	15,83	11,11
Kali	0,17	0,23	0,16	0,29
Phosphorsäure	0,77	1,49	1,11	0,50
Kohlensäure	15,19	0,77	3,82	8,18

Maceration.

G. Ebert[2]) unterwarf den Inhalt der Gefässe, welche beim Macerations-Verfahren die Batterie zusammensetzen und welche in der ersten Untersuchung 11, in der zweiten 15 betrugen, einer Untersuchung, welche ergab:

(S. Tabelle auf Seite 295.)

Aus diesen Zahlen ist ersichtlich, dass mit der Concentration der Säfte die Qualität derselben zunimmt. In den verdünnteren Säften kommen auf 100 Thle. Zucker mehr Aschenbestandtheile (besonders Alkalisalze) und mehr organische Stoffe als in den concentrirten; der Quotient nimmt mit der Concentration zu. Um daher die Qualität der Säfte zu verbessern, hat man ihre Concentration zu erhöhen. Letzteres kann auf zweierlei Weise geschehen, erstens dadurch, dass man die Füllung pr. Gefäss vergrössert, oder zweitens pr. Gefäss weniger Saft abzieht, wodurch die Concentration des Träberwassers zunimmt. Versuche in letzter Richtung mit einem kleinen Macerationsapparat haben Verf. gezeigt, dass bei Säften bis zu 2° Brix, der höchsten practischen Grenze, die Macerationsfähigkeit dieselbe ist und dass die Erschöpfung des Rübenbreies in weit höherem Grade von der Natur des Reibsels als von der Concentration der Macerationsflüssigkeit abhängig ist. Verf. fand aber auch ferner, dass die Zeitdauer der Maceration einen erheblichen Einfluss auf die Erschöpfung des Breies ausübt, dass je langsamer man arbeitet, je grösser also die Macerationsdauer ist, desto grösser die Ausbeute, desto besser die Arbeit ausfällt.

Zuckerverluste beim Diffusionsverfahren.

Ueber Zuckerverluste beim Diffusionsverfahren macht C. Fischmann[3]) interessante Mittheilungen. Er constatirt zunächst den wirklichen Zuckerverlust durch folgende Zahlen:

		Zusammensetzung: des verwendeten Rübensaftes	Zusammensetzung: der erhaltenen Füllmasse
Wasser		85,03	5,77
Zucker		12,80	83,62
Nichtzucker	Salze	0,793	4,825
	Organ. Stoffe	1,377	5,785

[1]) Neue landw. Zeitung 1872, 798.
[2]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1870, 107.
[3]) Ibidem 1871, 301.

I. Versuch (Proben entnommen, wo Gefäss No. 1 abgestellt wurde, aber noch Saft überstieg):

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Mess-kasten	Rüben-saft
Brix		0,28	0,55	0,95	1,55	2,15	3,05	4,20	5,55	7,10	9,75					
Zucker		0,14	0,35	0,75	1,22	1,68	2,52	3,55	4,65	5,75	8,05					
Alkalisalze		—	0,13	0,15	0,17	0,20	0,27	0,30	0,36	0,39	0,47					
Organische Stoffe		—	0,07	0,05	0,16	0,27	0,26	0,35	0,54	0,96	1,23					
Quotient		5,0	63.63	78,94	78,71	78,14	82,62	84,52	83,78	80,98	82,56					
Auf 100 Thle. Zucker kommen:																
Salze		37,6	20,0	13,9	11,9	10,7	8,4	7,6	6,7	5,8						
Organische Stoffe		20	6,6	13,1	16,0	10,3	9,8	11,6	16,7	15,3						

II. Versuch (No. 0 ist das auflaufende zum Maceriren verwendete Träberwasser, No. 1 stellt den letzten übergetretenen Saft dar):

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	Mess-kasten	Rüben-saft
Specifisches Gewicht	1,0025	1,0027	1,0036	1,0044	1,0055	1,0061	1,0076	1,0092	1,0113	1,0139	1,0178	1,0229	1,0301	1,0391	1,0418	1,0644
Brix	0,63	0,71	0,93	1,12	1,40	1,56	1,94	2,36	2,89	3,55	4,53	5,78	7.55	9.74	10,34	15,70
Zucker	0,275	0,361	0,513	0,656	0,854	0,968	1,270	1,589	1,983	2,486	3,331	4,392	5,869	7,583	8,113	13,19
Asche	0,116	0,120	0,139	0,153	0,180	0,198	0,232	0,309	0,304	0,353	0,396	0,440	0,511	0,612	0,662	0,805
Alkalisalze	—	0,047	0,073	0,088	0,091	0,098	0,126	0,168	0,164	0,208	0,256	0,271	0,366	0,431	0,461	0,658
Sonst. Aschenstoffe	—	0,073	0,066	0,065	0,089	0,091	0,106	0,141	0,140	0,145	0,140	0,169	0,145	0,181	0,201	0,147
Organische Stoffe	0,239	0,229	0,278	0,311	0,366	0,403	0,438	0,462	0,603	0,711	0,803	0,948	1,170	1,545	1,565	1,705
Quotient	43,65	50,84	55,16	58,57	61,00	62,05	65,46	66,90	68,61	70,02	73,53	75,98	77,73	77,85	78,46	84.01
Auf 100 Thle. Zucker kommen:																
Asche	42,18	33,24	27,09	23,32	21,07	19,52	18,26	17,55	15,33	14,19	11,28	10,01	8,70	8,07	8,15	6,10
Alkalisalze	—	13,19	14,24	13,38	10,65	10,12	9,94	10,58	8,29	8,38	7,68	6,16	6.22	5,68	5,67	4,99
Sonstige Aschen-Bestandtheile	—	20,05	12,85	9,94	10,42	9,40	8.32	6,97	7,04	5,81	3,60	3,85	2,48	2,39	2,48	1,11
Organische Stoffe	86,90	63.43	54,19	47,25	42,85	41,63	34.48	29,07	30,40	28,60	24,10	21,50	19,93	20,37	19,25	12,92

Die procentische Ausbeute an Füllmasse auf Rüben berechnet betrug im Durchschnitt 12,44 pCt., welche somit 10,41 pCt. Zucker enthielten. Von 12,15 pCt. in den Rüben enthaltenen Zuckertheilen konnten mithin nur 10,41 pCt. als wirklich in der Füllmasse gewonnen betrachtet werden und beträgt der Totalverlust an Zucker 1,74 pCt. vom Rübengewicht.

Die in den einzelnen Producten nachweisbaren Zuckerverluste waren folgende:

In den Schnitzeln	0,234 pCt.
In dem Ablaufwasser der Diffusion . . .	0,017 „
In dem ausgelaugten Schlamm	0,086 „
In dem Ablaufwasser der Diffusionsbatterie	0,006 „
In der Kohle	0,075 „
In dem Absüsswasser der Filter	0,042 „
Summa	0,460 pCt.

Hiernach stellen sich die nicht feststellbaren Zuckerverluste zu 1,28 pCt. Letztere beliefen sich in 2 anderen Versuchen auf 1,09 pCt. als Minimum und 1,53 pCt. als Maximum, während 0,3410 pCt. und 0,5896 pCt. als wirklich verloren nachgewiesen werden konnten. Verf. weist nun darauf hin, dass die Verluste geringer sind bei Anwendung von hartem, salzreichem Wasser (wie Quell- und Brunnenwasser), grösser bei weichem und an organischen Stoffen reichem Wasser. Die Thatsache, dass ein grosser Theil des Zuckerverlustes nicht nachgewiesen werden kann, sucht Verf. dadurch zu erklären, dass ein Theil des Zuckers im Diffusionsprocess in Invertzucker übergeführt wird und in Gährung übergeht. Die Bedingungen zu letzterer: „Stickstoff in löslicher Form, Gegenwart von Phosphorsäure und eine Temperatur, die 60° R. nicht übersteigt“ seien zu jeder Zeit in dem diffundirenden Safte vorhanden, und spreche das massenhafte Auftreten von Kohlensäure in den Diffusionsgefässen für einen Gährungsprocess. Auch liess sich stets Invertzucker, welcher der Umsetzung des Rohrzuckers durch Gährung vorangeht, nachweisen. Die Menge des Invertzuckers nahm mit der vorrückenden Campagne stetig zu. Um dieser Umsetzung resp. Gährung vorzubeugen, will Verf. mit Vortheil Carbolsäure verwendet haben und zwar 0,004 pCt. derselben vom Rübengewicht. Dadurch wurde die entwickelte Kohlensäuremenge eine geringere und verblieb gegen die vorherigen Bestimmungen (von 1,1 pCt. als Minimum und 1,5 pCt. als Maximum) nur 1 pCt. nicht nachweisbarer Zuckerverlust. Ausserdem zeigten zwei mit und ohne Carbolsäure verschlossen hingestellte Proben von Rübensäften (mit 8,66 pCt. Zucker), dass die ohne Carbolsäure hingestellte Probe nach 60 Stunden sauer, schleimig wurde, und keinen krystallisirbaren Zucker mehr enthielt, während die mit Carbolsäure behandelte Probe nach 10 Tagen noch 8,42 pCt. Zucker ergab.

Die von C. Fischmann empfohlene Verwendung von Carbolsäure hat C. C. Erk[1]) im Grossen geprüft, aber keine günstigeren Resultate erzielt. Der Verlust an Zucker betrug 1,8 pCt. und zwar bis zur Scheidepfanne 1,0 pCt., von da ab 0,8 pCt. C. Erk constatirt ebenfalls die nicht nachweisbaren Zuckerverluste beim Diffusionsverfahren und findet dieselben

[1]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1872, 219.

im Durchschnitt zu 0,69—1,04 pCt. — Dieses spricht aber nach Verf. nicht gegen die Diffusion, da auch das Pressverfahren 0,87 pCt. unbestimmbare Zuckerverluste mit sich führt.

Unter den Zersetzungsproducten, deren Grösse am besten durch Kohlensäure-Bestimmung und nicht durch den Invertzucker ermittelt wird, hat Erk Milchsäure nachgewiesen. Ferner hat derselbe im Diffusionsverfahren einmal mit Kalk (2 Wochen), dann ohne Kalk (4 Wochen) gearbeitet, und im Durchschnitt folgende Zuckerverluste gefunden:

	Gesammtverlust	Bis zur Scheidepfanne	Von da ab
1. Mit Kalk	1,88 pCt.	1,03 pCt.	0,86 pCt.
2. Ohne Kalk	1,72 „	0,84 „	0,88 „

Der durchschnittliche durch Untersuchung der ausgelaugten Schnitzel etc. berechnete Verlust betrug 0,44 pCt., so dass also für die Versuchswochen mit Kalk ein unbestimmbarer Verlust von 0,59 pCt., für die ohne Kalk von 0,4 pCt. resultirte.

Hieran mag sich eine Beobachtung E. M. Raoult's[1]) anreihen, wonach Rohrzucker auch ohne Gährung unter dem Einfluss des Lichtes in Invertzucker übergeht. Rohrzuckerlösung wurde in 2 Glasröhren einige Minuten gekocht, die Röhren zugeschmolzen und die eine derselben an demselben Ort, aber vollständig vor Licht geschützt, aufbewahrt, während zu der anderen ungehindert Licht treten konnte. Nach 5 Monaten war in letzterer ungefähr die Hälfte des Rohrzuckers in Traubenzucker übergeführt, die in der Dunkelheit aufbewahrte Röhre dagegen enthielt keinen Traubenzucker.

Nachsäfte in der Diffusionsbatterie.

Nach früheren Untersuchungen sind den in den hinteren Diffusionscylindern befindlichen Säften sehr stark abnehmende Zuckerfactoren zugeschrieben, so dass es nach diesen Angaben unbegreiflich war, die Nachsäfte zur abermaligen Diffusion zu verwenden. K. Stammer[2]) findet nun, dass die von Bartz und Reichardt aufgestellten Tabellen nur scheinbare Factoren sind, deren Werth gleich Null zu erachten, dass die wirklichen Factoren viel höher liegen, wie aus folgenden Zahlen hervorgeht:

	1 Wirkliche Trocken-Substanz in 100 Theilen	2 Trockensubstanz i. 100 Thl. des benutzten Wassers	3 Trocken-substanz gleich 1 minus 2	4 Zuckergehalt des Saftes in 100 Thln.	5 Wirklicher Factor, abgeleitet aus 3 u. 4	6 Factor, abgeleitet aus 1 u. 4
Ablaufwasser von 11 Cylindern, Probe a.	0,245	0,030	0,215	0,15	70,0	61,2
„ „ „ „ b.	0,158	—	0,128	0,09	70,3	57,0
Abdruckwasser v. 11. Cylind. auf den 10., a.	0.485	—	0,455	0,32	70,4	66,0
„ „ „ „ b.	0,405	—	0,375	0,27	72,0	60,7
Abdruckwasser v. 10. Cylind. auf den 9., a.	0,895	—	0,865	0,63	72,8	70,3
„ „ „ „ b.	0,885	—	0,855	0,60	70,0	67,8
Abdruckwasser v. 9. Cylind. auf den 8., a.	2,915	—	2,885	2,19	76,0	75,2
„ „ „ „ b.	0,830	—	0,800	0,66	82,5	79,5

[1]) Nach Compt. rendus 1871 in Dingler's Polytechn. Journ. 1872, **103**, 79.
[2]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1871, 326.

In einer weiteren Abhandlung über Diffusions- und Presssäfte theilt K. Stammer[1]) die in Folge der Untersuchung der Diffusionssäfte in allen Stadien der Diffusion gewonnenen Zahlen mit, die wiederzugeben der limitirte Raum des Jahresberichts nicht gestattet. Wir beschränken uns darauf, die einzelnen Gegenstände der umfangreichen Untersuchung aufzuführen:

1. Untersuchung der Säfte in allen einzelnen Cylindern einer Batterie.

   Vom 3. und 4. Cylinder an nimmt die Reinheit der Säfte stetig und sehr bemerklich ab, bis sie endlich (bei dem 8. und 10. Cylinder) unter die Grenze sinkt, mit welcher wir den Begriff der nicht mehr krystallisirbaren Zucker liefernden Melasse zu verbinden pflegen.
2. Untersuchung der Säfte einzelner Cylinder (der letzten).
3. Vergleich der Rüben- oder Schnitzelsäfte mit den entsprechenden Scheidesäften bei der gewöhnlichen Arbeit.
4. Vergleich der Säfte und Füllmassen bei veränderter Arbeit.

   Hier kam Verf. zu folgendem Schlusssatz: „Die Verminderung des Auslaugewassers hat zwar eine Vermehrung des Zuckergehaltes der ausgelaugten Schnitzel und eine Erhöhung der Reinheit der Säfte in den hinteren Cylindern, nicht aber eine Verbesserung des Endproductes zur Folge gehabt.“
5. Vergleichende Untersuchung mit Presssäften.

Diffusionsversuche im Kleinen.

Vorstehende Versuche und die vielfach geäusserte Ansicht, dass Zucker während der Diffusion zersetzt werde, indem sich Traubenzucker, dann Alkohol und Kohlensäure bilde, veranlassten K. Stammer,[2]) Rübenschnitzel unter solchen Umständen zu diffundiren, dass eine genaue Untersuchung und Wägung aller Producte möglich war. Verf. hat sich zu dem Zweck als Modell eines Diffusionsapparates einen kleinen Apparat construirt, welcher diese Bestimmungen ermöglichte, und mit dem er zum Theil sehr merkwürdige Resultate erzielte. Die Fragen, welche beantwortet werden sollten, waren folgende:

1. Wird stets sämmtlicher Zucker der Schnitzel durch Diffusion in Lösung erhalten oder welche Bedingungen sind hierfür nothwendig zu erfüllen?
2. In welchem Verhältniss finden sich die fremden Substanzen in den verschiedenen zu erzielenden Diffusionssäften? Oder welcher Art sind die in den nach einander folgenden Perioden der Auslaugung entfallenden Producte?
3. Wird der Zucker während der Diffusion verändert und wie viel?
4. Kann die Entstehung von Kohlensäure bewirkt werden?

Ohne auf die Art und Weise der Untersuchung hier weiter einzugehen, geben wir kurz die Beantwortung der 4 gestellten Fragen:

Ad 1. Man erhält nur dann den grössten Theil des Zuckers in den Schnitzeln, wenn einerseits die Anfangserhitzung hinlänglich stark ist, und eine gewisse Dauer hat, und andererseits die ganze Diffusionsarbeit nicht zu lange hingezogen wird.

---

[1]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1872, 625.

[2]) Ibidem 1872, 660.

Ad 2. Die Producte bei der Arbeit mit dem Modell sind in hohem Grade rein und namentlich erheblich reiner als die der Fabrikbatterie; einen wirklich niedrigen Factor zeigt nur in manchen Fällen der allerletzte Saftantheil, dessen Zuckergehalt einen fast verschwindenden Antheil des Ganzen bildet.

Ad 3. Es geht kein Zucker während der Diffusion in veränderten über, ganz abnorme Fälle etwa abgerechnet. Wenn die Arbeit sehr langsam geht, wird erheblich weniger Zucker gewonnen, dennoch sind die Säfte — bei der Arbeit im Kleinen — sehr rein und namentlich in sehr hohem Grade krystallisationsfähig geblieben. Wie diese Verminderung hervorgebracht wird, konnte nicht ermittelt werden.

Ad 4. Die Bedingungen zur Bildung von Kohlensäure sind nicht aufgefunden worden, da in keinem Falle ihr Auftreten zu beobachten war.

Verschiedene Saftgewinnungsmethoden.

Die verschiedenen Saftgewinnungsmethoden sind bezüglich ihrer Ausbeute an chemisch reinem Zucker aus der Zuckerrübe von H. Bodenbender[1]) einer vergleichenden Untersuchung unterworfen worden, zu welcher der Einwand, dass diejenigen Saftgewinnungsmethoden, welche hauptsächlich auf der auslaugenden Wirkung des Wassers beruhen, eine geringere Ausbeute an krystallisirtem Zucker im Gefolge haben, die Veranlassung gab. Nachstehende Tabelle giebt die Zahlenresultate, aus denen Verf. noch keine bestimmte Schlussfolgerungen ableiten will, weil das gesammelte Material noch nicht ausgiebig genug ist.

(S. Tabelle auf Seite 300.)

Entfaserung der Rübensäfte.

Ueber den Einfluss der Entfaserung auf die Zusammensetzung der Rübensäfte theilt A. Marschall[2]) folgende Zahlen mit:

	Macerationssaft I.		Macerationssaft II.		Macerationssaft III.	
	vor der Entfaserung	nach der Entfaserung	vor der Entfaserung	nach der Entfaserung	vor der Entfaserung	nach der Entfaserung
Specifisches Gewicht	1,0350	1,0350	1,0404	1,0406	1,0400	1,0411
Brix	8,68	8,68	10,00	10,04	9,90	10,16
Zucker	7,13	7,15	8,35	8,40	8,21	8,43
Salze	0,40	0,40	0,42	0,43	0,41	0,52
Organische Stoffe	1,15	1,12	1,23	1,23	1,28	1,21
Quotient	82,14	82,37	83,50	84,65	82,92	82,97

Nach diesen Zahlen ist die chemische Zusammensetzung des Faser enthaltenden und entfaserten Saftes nur wenig von einander unterschieden, auch in Betreff des Trockensubstanz-Gehaltes verhielten sich beide gleich. Um so grösser war der Unterschied des aus dem faserhaltigen und faserfreien Macerationssafte gewonnenen Scheidesaftes. Für letzteren wurden folgende Zahlen gewonnen: (Fortsetzung auf S. 301.)

---

[1]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1872, 390.
[2]) Ibidem 1871, 617.

Saftgewinnungs-Methode etc.:	1 Zuckergehalt der Rüben %	2 Füllmasse der Rüben %	3 Zuckerverlust bis Füllmasse der Rüben %	4 Zucker der Füllmasse %	5 Auf 100 Zucker der Füllmasse Nichtzucker %	6 Aus 100 Thlen. Füllmasse sind Rohrzucker gewonnen: in Form von Rohrzucker Thle.	7 in Form von Syrup Thle.	8 Verloren Thle	9 Summa von 6, 7, 8	10 Aus 100 Thln. Rohrzucker der Füllmasse Rohrzucker gewonnen Thle.	11 Quotient des Rübensaftes	12 Ausbeute an Rohrzucker: vom Gewicht der Rüben %	13 v. Rohrzucker der Rüben %
I. 1866/67. Maceration, Kochen auf Korn in Formen, Ablaufen	12,74	11,80	2,83	84,00	11,45	69,40	13,10	1,50	84,0	82,62	84,44	8,189	64,28
II. 1867/68. Maceration, gleich I.	12,45	12,27	2,02	85,00	9,47	72,04	9,30	3,66	85,0	84,75	84,60	8,839	71,00
III. 1868/69. Maceration, gleich I. u. II.	11,49	11,92	1,67	82,40	12,83	67,80	11,30	3,30	82,4	82,28	81,80	8,082	70,34
IV. 1869/70. Desgl., gleich I., II. u. III.	11,59	12,08	1,50	83,50	9,51	69,80	10,90	2,80	83,5	83,59	84,10	8,432	72,76
V. 1870/71. Robert's Diffusion, Schulz's Modification, Kornzucker, geschleudert	11,89	12,36	1,53	83,85	10,99	68,40	14,00	1,45	83,85	81,59	82,36	8,454	71,10
VI. 1871/72. Robert's Diffusion, gleich V.	11.99	12,37	1,60	84,00	12,50	69,78	14,15	0,07	84,00	83,07	83,24	8,636	72,03
VII. 1870/71. Desgl. gleich V. u. VI., Krystallzucker	—	—	—	81,00	—	67,55	11,70	1,75	81,00	83,40	—	—	—
VIII. 1870/71. Saft mittelst Centrifugen, Blankkochen	12,16	13,07	1,83	79,00	—	66,27	11,66	1,07	79,00	83,90	81,05	8,661	71,22
IX. 1871/72. Saft mittelst Centrifugen, Kornzucker geschleudert	11,54	11,45	1,86	84,51	—	70,00	13,50	1,01	84,51	82,83	81,24	8,015	69,05
X. 1870/71. Centrifugen und Pressen, Kornzucker, geschleudert	—	—	—	87,10	—	76,78	9,31	1,01	87,10	88,20	—	—	—
XI. 1870/71. Centrif. u. Pressen, Krystallzucker	12,83	12,83	1,89	85,25	—	67,50	—	—	—	79,20	82,35	8,660	67,50
XII. 1868/69. Desgl. wie XI.	12,19	11,75	2,26	84,50	—	70,60	12,76	1,14	84,50	83,55	—	8,295	68,05
XIII. 1869/70. Einfaches Pressen, Krystallzucker	—	—	—	86,00	—	74,14	10,34	1,52	86,00	86,20	86,0-88,0	—	—
XIV. 1867/68. Einfaches Pressen, Kochen auf Korn in Formen, Ablaufen	—	—	—	82,00	—	68,05	—	—	—	83,00	82,0	—	—
XV. 1867/68. Desgl. wie bei XIV.	—	—	—	84,00	—	67,80	—	—	—	80,70	—	—	—
XVI. 1868/69. Zwei-Pressensystem, gleich XV.	—	—	—	83,45	—	73,21	8,06	2,18	83,45	87,70	—	—	—
XVII. 1871/72. Zwei-Pressensystem, Kryst.-Zucker	11,62	11,30	2,02	85,00	—	74,21	11,50	(+0,71)	85,71[1]	87,30	—	8,386	72,17

[1]) Hier ist mehr Zucker gewonnen, als in der Füllmasse enthalten war. Verf. glaubt die Richtigkeit der Zahlen keiner Kritik unterziehen zu dürfen, da sie als authentisch mitgetheilt sind.

	Scheidesaft I.		Scheidesaft II.		Scheidesaft III.	
	mit Fasern	ohne Fasern	mit Fasern	ohne Fasern	mit Fasern	ohne Fasern
Specifisches Gewicht . .	1,0372	1,0343	1,0370	1,0349	1,0369	1,0345
Brix	9,21	8,51	9,17	8,68	9,14	8,56
Zucker	7,86	7,45	7,70	7,36	7,64	7,36
Salze	0,39	0,37	0,36	0,35	0,38	0,37
Organische Stoffe . . .	0,82	0,53	0,98	0,72	1,00	0,69
Quotient	85,34	87,54	83,96	84,79	83,58	85,98

Der aus dem entfaserten Macerationssaft gewonnene Scheidesaft enthielt ferner in 100 Thln. Trockensubstanz 2,65 Thle. organische Substanz weniger als der aus dem nichtentfaserten Saft gewonnene.

Reinigen des Rohrzuckers vom Eisengehalt.

Zur Entfernung das Eisens aus den zuckerhaltigen Säften versetzen A. Drummond und S. Hunt[1]) die durch Kalkmilch alkalisch gemachten Zuckerlösungen mit Schwefelbarium und Schwefelcalcium, bis Bleizuckerpapier geschwärzt wird. Nachher wird unter Umrühren und Erhitzen schwefelsaure Magnesia zugesetzt, von der jedoch jeglicher Ueberschuss zu vermeiden ist. Das Eisen wird auf diese Weise als Schwefeleisen gefällt und durch Wechselzersetzung entsteht schwefelsaurer Baryt und Schwefelmagnesium, welches bald in Magnesiahydrat und Schwefelwasserstoff zerfällt.

Zuckergewinnung aus Melasse durch Baryt.

Georg Lunge[2]) hat zur Gewinnung des Zuckers aus Melasse mit Vortheil Baryt verwendet. Er fällt einfach die Melasse mit hinreichendem Baryt, wäscht längere Zeit in Bottichen mit falschem Boden aus und zersetzt den Zuckerbaryt in üblicher Weise durch Kohlensäure. Die Trennung des Zuckers vom kohlensauren Baryt geschieht mittelst eines besonderen Apparates, in Betreff dessen wie mehrerer Einzelheiten des Verfahrens wir auf das Original verweisen müssen. Um den Zucker gänzlich von Baryt (und Schwefelbarium) zu befreien, wird Zinkvitriol zugesetzt, wodurch schwefelsaurer Baryt neben Schwefelzink als unlösliche Salze abgeschieden werden. Zur Entfernung der letzten Spuren gelösten Zinks wird schwefelsaure Thonerde zugefügt, welche mit dem Zink als unlösliches Doppelsalz niederfällt.

Die Waschwässer vom Zuckerbaryt gehen zu den Gährbottichen und werden durch Schwefelsäure vom Baryt gereinigt.

Elutionsverfahren.

Veranlasst durch die in neuerer Zeit hervortretenden Bestrebungen, den Zucker aus der Melasse zu gewinnen, theilt C. Scheibler[3]) jetzt ausführlich sein Verfahren (Elutionsverfahren) mit, worauf er bereits vor 7 Jahren aufmerksam gemacht hat. Es besteht im wesentlichen darin, dass man

[1]) Dingler's Polytechn. Journal 1872. **303**, 325.
[2]) Aus Dingler's Polytechn. Journal in Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1871. 716.
[3]) Ibidem 1872, 258.

1. zu frisch gefälltem Kalkhydrat so viel des zu verarbeitenden Syrups (Melasse zurührt, dass auf mindestens 3 Molecüle (84 Gewichtsth.) Kalk ein Molecül (171 Gewichtsth. Zucker) des Syrups kommt,
2. dass man diese anfangs flüssige, beim Erkalten erhärtende Masse durch eine bis 100° C. allmälig gesteigerte Temperatur völlig austrocknet,
3. dass man diese so getrocknete, nunmehr leicht zerreibliche, höchst bröckliche Masse in geeigneten Extractionsgefässen mit sehr verdünntem Spiritus von etwa 35 pCt. Tralles in Berührung bringt, der alle Bestandtheile bis auf den vorhandenen Zuckerkalk löst, diesen sehr rein zurücklassend,
4. dass man diesen so gewonnenen, mehr oder weniger reinen Zuckerkalk zum Scheiden frischen Rübensaftes verwendet, wobei der in dem Zuckerkalk enthaltene Zucker frei wird und so mit dem geschiedenen Safte zur weiteren Verarbeitung in herkömmlicher Weise gelangt."

Dieses sind die wesentlichen Punkte des Verfahrens, in Betreff der Einzelheiten müssen wir auf das Original verweisen.

(Unter Zugrundelegung der Eigenschaften des Kalksacharats ist es Sebor[1]) gelungen, die technischen Schwierigkeiten zur Wiedergewinnung des Zuckers aus der Melasse zu überwinden und sein Verfahren practisch zur Ausführung zu bringen.)

Salze und Nichtzucker als Melassebildner.

A. Marschall[2]) hat den Einfluss einiger organischen Salze auf das Krystallisationsvermögen des Rohrzuckers festgestellt und ist dabei von der Anschauung Scheibler's ausgegangen, dass, wenn Salze Melassebildner sind, d. h. das Auskrystallisiren des Zuckers verhindern, eine heissgesättigte Zuckerlösung, welche gleichzeitig irgend ein Salz enthält, nach dem Auskrystallisiren des überschüssigen Zuckers durch längeres Stehenlassen bei gewöhnlicher Temperatur mehr Zucker gelöst enthalten muss, als eine rein wässerige Lösung des Zuckers unter gleichen Umständen und dieses Mehr ein Mass für die melassebildende Kraft des angewandten Salzes abgiebt. Marschall hat die verschiedensten Salze in Lösungen von $\frac{1}{2}$—2 Grammatom im Liter nach dieser Methode geprüft und gefunden, dass einige das Lösungsvermögen des Wassers für Zucker verringern (negative Melassebildner), andere sich indifferent verhalten, und wiederum andere (positive Melassebildner) das Vermögen des Wassers, Zucker zu lösen, erhöhen. Die Salze vertheilen sich in die 3 Gruppen wie folgt:

1. Negative Melassebildner:	2. Indifferente Salze:	3. Positive Melassebildner:
Schwefelsaures Natron	Schwefelsaures Kali	Kohlensaures Kali
Salpetersaures „	Salpetersaures „	Essigsaures „
Schwefelsaure Magnesia	Chlorkalium	Buttersaures „
Chlormagnesium	Chlornatrium	Citronensaures „
Chlorcalcium	Kohlensaures Natron	Kali

[1]) Polytechn. Journal 1872. **204**. 496.
[2]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1870, 339 u. 619.

1. Negative Melassebildner:	2. Indifferente Salze:	3. Positive Melassebildner:
Salpetersaurer Kalk	Aetzkalk	Natron
Asparaginsaures Kali?	Valeriansaures Kali	
Essigsaures Natron	Oxalsaures „	
Valeriansaures „	Aepfelsaures „	
Aepfelsaures „	Oxalsaures Natron	
	Citronensaures „	
	Asparaginsaures Natron	

Erstere Gruppe in Wasser gelöster Salze löste 8—46 Thle. Zucker weniger als die gleiche Quantität reines Wasser; die gelösten Salze der zweiten Gruppe verhielten sich entweder dem reinen Wasser gleich oder hielten doch nur unbedeutend weniger (4 Thle. Zucker) gelöst, während die Salzlösung der dritten Gruppe das Lösungsvermögen des Wassers um 6—16 Thle. (bei Kali und Natron um 76 und 48 Thle) Zucker pr. 100 erhöheten.

Zu den negativen Melassebildnern gehören daher vorzugsweise Natron- Magnesia- und Kalksalze, die Kalisalze dahingegen in der Mehrzahl zu den indifferenten Salzen, und glaubt Verf. aufs bestimmteste die früher von C. Scheibler ausgesprochene Behauptung bestätigen zu können, dass den in den Zuckersäften sich findenden sowohl anorganischen als organischen Salzen, und besonders den leicht krystallisirbaren, die Bezeichnung „Melassebildner“ nicht zukommt, dass überhaupt nur einige wenige Salze diesen Namen verdienen, nämlich solche, denen selbst das Vermögen zu krystallisiren abgeht.

Weiterhin hat A. Marschall[1]) obige positive Melassebildner in Lösungen von verschiedener Concentration auf ihre zuckerlösende (melassebildende) Eigenschaft geprüft und gefunden, dass die Grösse des Lösungsvermögens mit der Concentration bald steigt bald fällt, wesshalb es ihm unzulässig erscheint, die melassebildende Wirkung durch eine bestimmte Zahl auszudrücken.

E. Fetz[2]) schlug zur Entscheidung der Frage: „Ueber den Einfluss der Salze auf die Melassebildung“ einen anderen Weg ein, indem er künstlich dargestellte Syrupe mit den betreffenden Salzen im Vacuum verkochte und alsdann die Krystallisation des Zuckers beobachtete. Die Salze wurden in solcher Menge zugesetzt, dass sie die Krystallisation des Zuckers, falls ihnen die früher zuerkannte melassebildende Kraft zukäme, hätten ganz verhindern müssen. So wurde ein Syrup von einem Gehalt von 1 Theil Chlornatrium auf 5 Theile Zucker verkocht, eine Menge Salz, wie sie nach früheren Angaben die ganze Zuckermenge gelöst halten musste; aber im Trockenraum nach 24 Stunden schieden sich reichliche Zuckerkrystalle ab. In ähnlicher Weise und mit gleichem Resultat prüfte Verf. die Wirkung des Kalisalpeters, ein Gemisch des letzteren mit Chlornatrium, sowie ein Gemisch dieser beiden Salze mit unkrystallisirbarem Zucker, Gummi und Caramel. Hieraus ergab sich, dass auch den letzten Stoffen zuckerlösende Eigenschaften abgesprochen werden müssen.

---

[1]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1871, 97.
[2]) Ibidem 1870, 357.

Die Ursache der Melassebildung wäre somit in rein physikalischen Eigenschaften der Melasse zu suchen oder aber es liegt die Möglichkeit vor, dass die Totalmenge der Nichtzuckerstoffe, d. h. das gleichzeitige Vorhandensein so mannichfacher Substanzen jene lösende Wirkung auf den Zucker ausübt. E. Fetz[1]) hat daher die in einer wirklichen Melasse vorhandenen Stoffe durch Osmose zu trennen gesucht und die Trennungsproducte auf ihre zuckerlösenden Eigenschaften geprüft. Die verwendete Melasse hatte folgende Zusammensetzung: Wasser 19,04 pCt., Zucker 54,97 pCt. und Nichtzucker 25,99 pCt. Auf 1 Theil Wasser kommen somit 2,88 Thle. Zucker oder auf 100 Wasser 288 Zucker, während gemäss der Löslichkeit des Zuckers in Wasser nur 200 Zucker hätten gelöst sein müssen. Durch osmotischen Reinigungsprocess wurde eine Zuckerausbeute von 22 Gewichtsprocenten gewonnen, die exosmosirten Wässer enthielten zum grössten Theile Chlornatrium, Chlorkalium und salpetersaures Kali. Letztere Bestandtheile der Exosmose wurden nun auf ihre zuckerlösenden Eigenschaften untersucht, aber gefunden, dass sie nicht die Fähigkeit besitzen den Zucker am Krystallisiren zu hindern. Es wurde daher der Gesammtcomplex der Nichtzuckerstoffe der Untersuchung unterworfen, indem der Zucker durch Gährung aus der Melasse entfernt wurde, aber auch so beobachtet, dass die Totalmenge der Nichtzuckerstoffe einen ausgesprochenen Einfluss auf die Uebersättigung des Zuckers nicht ausübt.

Die Wirkungsweise der Nichtzuckerstoffe ist nach Verf. rein physikalischer, man könnte sagen, rein mechanischer Natur. In sehr zuckerreichen Lösungen kann ihr Einfluss vollständig verschwinden, er tritt aber deutlicher hervor, je ärmer die Lösungen an Zucker, und je reicher sie an Nichtzucker sind. Die Abscheidung des Zuckers aus solchen übersättigten Lösungen erfolgt um so rascher, je concentrirter dieselben sind.

Einen Beleg, wie mit der Menge der vorhandenen Nichtzuckerstoffe die Krystallisationsfähigkeit des Zuckers abnimmt, giebt Bolte[2]) durch folgende Zahlen: Es enthielt:

	Füllmasse I. Prod.	II. Prod.	III. Prod.
Wasser	10,2 pCt.	10,7 pCt.	11,5 pCt.
Zucker	80,0 „	66,8 „	58,1 „
Nichtzucker	9,8 „	22,5 „	30,4 „
Es krystallisirte vom reinen Zucker in Procenten . . .	70,5 pCt.	32,0 pCt.	11,5 pCt. Zucker.

Scheidung u. Saturation des Rübensaftes.

Bei der alten Scheidungsmethode sowohl, als bei der Saturationsscheidung ist nach E. Fetz[3]) ein Ueberschuss von ungelöschtem Kalk nothwendig, doch bewirkt die Saturationsscheidung die Fällung mit einem schliesslich verbleibenden viel geringeren Kalküberschuss und zwar beträgt die Alkalität des Saftes wenig mehr als die Hälfte derjenigen bei der alten Scheidung. Es fällt in der That die Saturation solche Kalkverbindungen, welche in den Zuckerflüssigkeiten vollkommen löslich sind.

[1]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1871. 167.
[2]) Ibidem 1871. 142.
[3]) Aus Les mondes durch Dinglers Polytechn. Journ. in Zeitschr. des Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1870. 6.

Wenn man z. B. durch eine Lösung von Zucker, Kalk und $^2/_{1000}$ Citronensäure Kohlensäure leitet, so wird citronensaurer Kalk in bemerklicher Menge gefällt. Nach längerer Behandlung mit Kohlensäure löst sich jedoch der Niederschlag zum grössten Theil wieder auf. Weinsäure verhält sich ähnlich, nur löst sich der gefällte weinsaure Kalk bei fortgesetzter Saturation nicht wieder auf. Alle diese Niederschläge enthalten einen Ueberschuss von Kalk; die Citronen-, Wein- und Kohlensäure scheinen in Form von basischen Salzen auszufallen. Die Kohlensäure kann in Zuckerlösungen oder Säften bei Gegenwart von Kalk eine unlösliche Verbindung von Zucker und Kalk bewirken, woraus oft fühlbare Verluste von Zucker entstehen können und worauf bei der Saturation wohl zu achten ist. Lösungen von Kalk und Zucker absorbiren, ohne dass ein Niederschlag entsteht, um so mehr Kohlensäure, je grösser der Gehalt an Kalk und Zucker ist; jedoch geht die Absorption nicht ganz proportional dem Gehalt.

Verf. schlägt sodann folgende Scheidesaturation vor: Zunächst wird durch täglich 2 Versuche ermittelt, wie viel Kalk zu einer gewöhnlichen Scheidung nach alter Methode erforderlich ist. Diese zwischen 0,9—1 pCt. betragende Menge wird dann bei allen anderen Scheidungen kalt dem Safte zugesetzt und das Gemisch auf 60—65° erhitzt und bei 60° mit Einführung der Kohlensäure begonnen.

Die Saturation, während welcher man bis 85° erhitzt, wird so lange fortgesetzt, bis der Niederschlag sich gut abgesetzt hat und dann nach einiger Zeit Ruhe der klare Saft abgezogen, durch Vorfilter gelassen u. endlich nochmals vollkommen saturirt. Der Schlamm geht nach den Filterpressen und der hier erhaltene klare Saft ebenfalls zur zweiten klaren Saturation.

Entfärben der Rübensäfte.

Tessié und de Mothay[1]) haben sich zum Entfärben der Rübensäfte ohne Anwendung des Spodiums ein Verfahren patentiren lassen, welches auf der Wirkung der schwefeligen Säure beruht.

1) Zuckersäfte (Diffusions-, Press-, etc. Saft) werden mit 1—2 pCt. Kalk versetzt, geschieden und darauf eine solche Menge doppeltschwefeligsaurer Magnesia zugegeben, dass die Hälfte oder $^2/_3$ des nach der Scheidung in Lösung verbliebenen Kalks in unlöslicher Form abgeschieden wird. Es entsteht einerseits schwefeligsaurer Kalk und Kalk nebst Magnesia, welche in der Flüssigkeit gelöst bleiben. Zur Abscheidung der letzteren wird ein Zusatz von doppeltschwefeligsaurem Kalk oder schwefeligsaurer Thonerde vorgeschlagen oder aber auch Kohlensäure durchgeleitet.

2) Bei Abscheidung des Zuckers aus der Melasse mittelst Baryts wird das Barytsacharat bis auf 2—3 pCt. Baryt durch Kohlensäure zersetzt und darauf die vollständige Ausfällung mit doppelt-schwefeligsaurem Kalk oder schwefeligsaurer Thonerde vorgenommen.

Anwendung der schwefeligen Säure bei der Zuckerfabrikation.

Die schon öfter empfohlene Verwendung der schwefeligen Säure in der Zuckerfabrikation hat Aug. Seyferth[2]) in umfangreicher Weise zur praktischen Ausführung gebracht und bezeichnet als neues Moment seines Verfahrens die directe Anwendung der schwefeligen Säure im Vacuumapparat. Letztere kann erfolgen:

[1]) Dingler's Polytechn. Journal 1872. **206.** 501.
[2]) Zeitschr. d. Ver. f. Rübenzucker-Industrie 1870. 225.

1) durch Anwendung einer wässerigen Lösung der Säure; dieses Verfahren eignet sich für conc. Zuckerlösungen und Syrupe, bei schwachalkalischen Lösungen also für Raffinerien.
2) Durch Anwendung in Gasform, eines schwefelige Säure enthaltenden Gasgemenges.

Die schwefelige Säure muss so lange einwirken, bis rothes Lackmuspapier nur mehr schwach gebläut wird.

Ist wegen übergrosser Alkalinität der Säfte eine Neutralisation mittelst schwefeliger Säure allein bei den vorhandenen Mitteln nicht möglich, so wird der flüssigen schwefeligen Säure etwas Schwefelsäure zugesetzt. Das Seyferth'sche Verfahren ist versuchsweise in vielen Fabriken in Anwendung gebracht und liegen darüber nach der Berichterstattung von Aug. Seyferth ebenso viele Gutachten vor, die durchweg günstig lauten. Aus denselben geht hervor, dass durch Anwendung der schwefeligen Säure die Zuckerproben sich nicht nur durch höhere Polarisation, sondern auch durch weniger Nichtzucker auszeichnen, ausserdem ein weisserer und hellerer Zucker von besserer Krystallisation gewonnen wird.

G. Vibrans[1]) beschreibt einen einfachen Apparat[2]) zur Entwickelung der schwefeligen Säure und hat gefunden, dass bei Neutralisation von $^2/_3$ des Alkali im Syrup die besten Resultate erzielt werden.

Andere Versuche mit dem Seyferth'schen Verfahren lauten wiederum nicht günstig.

H. Schulz[3]) vindicirt dem nach dieser Methode dargestellten Zucker einen besonderen Geschmack, ohne die Substanz für denselben bezeichnen zu können. Von schwefeligsauren Alkalien oder Schwefelsäure rühre der Geschmack nicht her, weil diese nur in Spuren vorhanden seien.

Bergmann[4]) glaubt, dass das Verfahren überall da mit Vortheil angewendet werden wird, wo man es mit alkalireichen und kalkfreien Säften zu thun hat.

Die von Berger[5]) gefundene Verunreinigung der Knochenkohle durch Gyps hat sich nach Beobachtung anderer, so von P. Schulze[6]) nicht bestätigt. Letzterer untersuchte ausserdem die nach Seyferth's Verfahren dargestellten ersten Nachproducte und fand bei durchweg alkalischer Reaction pr. 100 Thle.

Zucker.	Wasser.	Salze.	Schwefelsäure.	Organ. Nichtzucker.	Gesammt-Nichtzucker.
83,5—99,4	0,21—3,8	0,2—2,38	0,007—0.308	0,1—3,6	0,3—10,0

Durch Kochversuche im Vacuum mit in Wasser gelöster und gasförmiger schwefeliger Säure hat B. Wackenroder[7]) nachgewiesen, dass

[1]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1870. 236.
[2]) Aug. Seyferth macht die Priorität dieses verbesserten Verfahrens G. Vibran's streitig (ibid. 578.)
[3]) Desgl. 458.
[4]) Ibidem 1870. 459.
[5]) desgl. 465.
[6]) desgl. 1871. 72.
[7]) desgl. 1871. 238.

eine Verminderung des Zuckergehalts des Dicksaftes auftritt. Er fand z. B. in der wasserfreien Substanz der Füllmassen folgende Zuckermengen:

Ohne Anwendung der gelösten schwefeligen Säure.	Mit Anwendung der gelösten Säure. 1. 1,2 pCt.	2. 0,9 pCt.	3. 0,6 pCt.	4. 0,3 pCt.	5. 1,0 pCt. Säure.
91,97 pCt.	91,30	90,75	91,55	91,53	90,89 pCt.

	Ohne Anwendung gasförmiger Säure.	Mit Anwendung der gasförmigen Säure mit wenig	mit viel Säure.
Füllmasse	97,00 pCt.	95,63 pCt.	95,52 pCt.

Duquesne u. Gil[1]) haben ein Verfahren in Anwendung gebracht, wobei ebenfalls schwefelige Säure als Entfärbungsmittel auftritt; sie verwenden aber nicht schwefelige Säure, sondern das Kalksalz derselben. Das Verfahren ist folgendes: Die wie bei der Diffusion in Scheiben zerschnittenen Rüben kommen in eine Macerationsbatterie von 16 hölzernen Bottichen (mit 160 Hectoliter Inhalt), die je 4000 Kilo Rüben enthalten. Das Wasser geht über 14 Bottiche und werden in den 4. Bottich, vom Ausguss gerechnet, 10 Liter Schwefelsäure von 55° gefüllt. Der darauf folgende Bottich, d. h. der dritte vom Ausguss gerechnet, wird mit 40 Kilo einer Milch von schwefeligsaurem Kalk versetzt, welch' letzterer durch die Schwefelsäure in Gyps (Scheidemittel) und schwefelige Säure zerleget wird. Der Saft wird erst mit etwas Kalk gekocht, der Schaum abgeschöpft, dann über Kohle filtrirt, in offener Pfanne auf 30° B. eingedickt und abermals filtrirt. Der Dicksaft wird nun in geschlossenen Gefässen mit seinem 4-fachen Volumen Alkohol gemischt, von dem sich bildenden Niederschlag getrennt, mechanisch filtrirt u. in den Destillirapparat gepumpt. Dieser liefert einerseits den Alkohol wieder, anderseits den gereinigten Saft, welcher unmittelbar nachher im Vacuum verkocht wird. Der durch Alkohol entstehende Niederschlag wird mit Alkohol gewaschen und dann in einem besonderen Kessel erhitzt; die Alkoholdämpfe gehen in einen Rectificationsapparat, während ein zum Theil aus alkalischen Salzen bestehender Rückstand verbleibt, der noch einer bestimmten Benutzung beharrt.

Weinrich-Schröder'sches Verfahren.

Das Weinrich-Schröder'sche Verfahren, welches mit Umgehung des sogen. Deckens im wesentlichen darin besteht, dass man die erstarrte Füllmasse ohne Zerkleinerung und Einmaischung in Centrifugen ausschleudert und vom Syrup befreit, ist in mehreren Fabriken zur Anwendung gebracht und auf seine Brauchbarkeit geprüft worden. E. Anders und A. Marschall[2]) fanden bei dessen Anwendung folgende Ausbeuten an Zucker aus der Füllmasse:

Versuche	I. Arbeit auf Rohzucker.	II. auf Farin.	III. Arbeit auf Rohzucker mit geringer Decke.	IV. Schleuderung ohne Decke mit gew. Centrifuge.
Von der Füllmasse	70,1 pCt.	57,0 pCt.	63,03 pCt.	46,2 pCt.
Vom reinen Zucker	78,4 „	66,4 „	71,70 „	56,6 „

---

[1]) Nach La sucrérie indigène in Zeitschr. d. Vereins. f. Rübenzucker-Industrie 1870. 241.

[2]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1871. 501. 582 u. 1872. 84.

Sapel[1]) führt folgende Zahlen auf:

	Versuch I.	II.	III.	IV.
	Weinrich-Schröder'sche Centrifuge,			Gewöhnliche Centrifuge, eingemaischt.
Schleuderung:	5 Min.	12 Min. gedeckt.	30 Min. gedeckt.	
	Rohzucker.		Farin.	Rohzucker.
Ausbeute:	70 pCt.	63 pCt.	58 pCt.	46—47 pCt.

In ähnlicher Weise und mit gleichem günstigem Resultate sind Ausbeutezahlen von Alb. Fesca[2]) und O. Kohlrausch[3]) mitgetheilt, welcher letztere im Namen einer zur Prüfung und Begutachtung des Weinrich-Schroeder'schen Verfahrens niedergesetzten Commission referirte.

A. Marschall hebt als besonderen Vortheil desselben hervor, dass die zu schleudernde Füllmasse nicht eingemaischt, sondern in compacter für die Centrifuge geeigneter Form in die Schleuder eingesetzt wird, dass man ferner der Ueberwachung der Arbeiter, wie sie nach dem alten Verfahren nothwendig war, überhoben ist. Er empfiehlt eine von Fesca getroffene Verbesserung der Centrifuge. Letzterer hat noch gefunden, dass sehr wasserhaltige Füllmassen nach obigem Verfahren eine weniger reiche Ausbeute liefern.

Priew's Verfahren.

Nach Mittheilungen von Seeliger[4]) hat Priew ein Verfahren erfunden, welches dem Weinrich'schen in seinen Resultaten ähnlich ist, welches aber den Vorzug hat, dass es mit dem Centrifugen, die gewöhnlich benutzt werden, insofern der Betrieb von unten erfolgt, executirt werden kann, und dass man eben wie üblich kocht, was bei dem Weinrich'schen Verfahren nicht der Fall sein soll. Dresel[5]) theilt zu Gunsten dieses Verfahrens folgende Zahlen mit:

	Füllmasse	=	Zucker,	von Polarisation,	Nichtzucker,	Wasser.
a) Wasserdecke	232	=	116 Pfd.	von 97,2 pCt.	0,5	2,3
b) nach Priew	227	=	116 „	„ 99,4 „	0,4	0,2

Gustav Lintner[6]) hat ebenfalls nach dem Priew'schen Deckverfahren einen Vergleich mit gewöhnlichem Verfahren Versuche angestellt und hält sich zu der Erklärung verpflichtet, dass es mit dem Weinrich'schen Deckverfahren in seiner Idee vollständig identisch ist, dass sich die Priew'schen Vorrichtungen nur leichter handhaben lassen. Er gewann im Durchschnitt folgende Procente Zucker aus den verarbeiteten Massen:

	Versuch 1	2	3	4
1. Bei gewöhnl. Arbeit	47,85 pCt.	39,23 pCt.	21,11	26,55
2. Nach Priew's Verfahren	55,46 „	42,83 „	21,24	29,20

Der nach letzterem Verfahren erhaltene Zucker hatte ausserdem eine bessere Qualität:

---

[1]) Zeitschr. d. Vereins f. Zuckerrüben-Industrie 1871. 553.
[2]) Ibidem 1871. 701.
[3]) desgl. 1871. 711.
[4]) desgl. 1872. 182.
[5]) desgl. 1872. 241.

Das Priew'sche Dampfdeck-Verfahren ist in Russland patentirt; eine nähere Beschreibung desselben findet sich in Dingler's polytechn. Journ. 1872. Bd. 206. S. 403.

Kochversuche im Vacuum.

Durch Kochversuche im Vacuum unter Anwendung von Zuckersäften und verschiedenen Agentien findet B. Wackenroder[1]), dass

1) bei Einwirkung von schwefeliger Säure, sei sie in Wasser gelöst oder gasförmig, der Zuckergehalt der Füllmasse verringert wird,
2) in ähnlicher Weise sich Essigsäure, Schwefelsäure und Kalihydrat verhalten,
2) dass auch das Wasser einen verringernden Einfluss auf den Zuckergehalt ausübt, dass es demnach ein wichtiges Glied in der Reihe der Melassebildner repräsentirt.

Der Gehalt der Füllmasse an Zucker war nämlich, je nachdem mit oder ohne Wasser gekocht war, folgender (auf wasserfreie Substanz berechnet):

	I. Reine Kläre		II. Süsswasser		
	Kein Wasser zugezogen.	Wasser zugezogen.	Kein Wasser zugezogen.	1 Liter Wasser	4 Liter zugezogen.
Nichtzucker	0,49	1,93	2,60	2,35	4,22
Zucker	99,51	98,07	97,40	97,65	95,78

Durch weitere Versuche demonstrirt Verf. die Zu- und Abnahme der Polarisation durch Kochen im Vacuum und gelangt zu folgenden Schlüssen:

a) die Füllmassen reiner Zuckerlösungen polarisiren meist niedriger als die ursprünglichen Säfte, aus denen die Füllmasse gekocht ist. (Das Minus der Polarisation kann von einer Zersetzung des Zuckers durch das Kochen herrühren.)
b) die Füllmassen von Rübendicksäften, Syrupen etc. polarisiren fast ohne Ausnahme höher als die ursprünglichen Säfte, aus denen die Füllmasse gekocht ist und zwar gilt als Regel: Je höher im Safte der Gehalt an organischem Nichtzucker, desto grösser ist die Zunahme der Polarisation. Ist der Saft sehr arm an organischen Stoffen (z. B. in reinen Zuckerlösungen), so findet nur in sehr vereinzelten Fällen eine geringe Zunahme, meist aber eine Abnahme der Polarisation statt.

Jicinski[2]) kommt durch Versuche über den Effect einiger Kochmethoden im Vacuumapparat zu folgendem Schlusssatz: „Es haben somit gut ausgekochte Füllmassen mit feinem Korn den höchsten Werth. Die am wenigsten vortheilhafte Kochmethode ist dagegen das Blankkochen. Ihr zunächst steht das Kochen auf grobes Korn und auf feines Korn mit unvollständig verkochter Füllmasse.

Erzeugung der Knochenkohle in Verbindung mit Leuchtgasbereitung.

Von Fr. Sebor[3]) in Prag ist ein Apparat construirt, mittelst dessen es möglich ist, aus Knochen neben der Erzeugung des Spodiums gleichzeitig zur Beleuchtung der Fabrik Leuchtgas und die dabei auftretenden Ammoniakproducte zur Düngerfabrikation zu gewinnen. Die Versuche, welche mit dem Apparat ausgeführt wurden, sind günstig ausgefallen.

[1]) Zeitschr. des Vereins f. Rübenzucker-Industrie. 1871. 236.
[2]) Dingler's Polytechn. Journal. 1872. **204.** 503.
[3]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1870. 93.

Gesetzt den Fall, eine Zuckerfabrik bedarf 1000 Ctn. Knochenkohle, so sind zur Darstellung dieser Menge bei einer Ausbeute von 60 pCt. 1800 Ctn. Rohknochen erforderlich. Diese liefern nun nebenbei nach angestellten Versuchen:

1) 280,000 Kubikfuss Leuchtgas, welche für eine Zuckerfabrik von 120,000 Ctn. Leistungsfähigkeit zum Speisen von 90 Brennern hinreichen und etwa 700 fl. Geldwerth entsprechen.
2) 2600 Pfd. Stickstoff in Form von Ammoniak, welche niedrig veranschlagt, wenigstens einen Handelswerth von 780 fl. haben.

Constitution der Knochenkohle.

Zur Kenntniss der Knochenkohle theilt K. Stammer[1]) mit, dass neue sowohl, als gebrauchte Knochenkohle stets einen Ueberschuss an Kalk enthält, für den zur Bindung keine Säure nachgewiesen werden kann. Nach einer genauen Analyse berechnete sich z. B. folgende Constitution der Knochenkohlen:

	Neue Kohle	Betriebskohle v. der Melis-Klärfiltration	Gebrauchte Kohle bei der Rohrzuckerfabrication
Wasser	3,66	0,87	1,33
Kohle	10,08	5,27	5,78
Sand etc.	1,95	1,89	2,17
Eisenoxyd	0,19	0,64	0,64
Schwefelsaure Magnesia	0,40	0,41	0,34
Schwefelsaures Kali	—	0,54	—
Chloralkalimetalle	0,65	0,12	0,14
Kohlensaurer Kalk	7,08	8,57	11,42
3-basisch phosphorsaurer Kalk	73,58	77,48	73,16
Schwefelsaurer Kalk	—	—	0,68
Kalk, an keine der genannten Säuren gebunden	1,07	3,97	2,45

In gleicher Weise verblieben nach 8 Analysen von H. Schulz 0,77 bis 3,12 pCt. Kalk, welche sich auf keine der vorhandenen Säuren vertheilen liessen. Als freier Kalk kann dieser Ueberschuss nicht vorhanden sein, da die Knochenkohle weder durch Glühen mit kohlensaurem Ammon, noch durch Behandeln mit Kohlensäure nach des Verf.'s Versuchen eine Gewichtszunahme erfährt.

Weitere Versuche haben ergeben, dass die Knochenkohle ein in Wasser lösliches organisches Kalksalz enthält. Die Menge desselben betrug 0,36—0,57 pCt. im ungeglühten, 0,22—0,43 pCt. der Kohle im geglühten Zustande. Phosphorsäure konnte in keinem Falle nachgewiesen werden, Ammoniakwasser löst eine grössere Menge der organischen Substanz, doch wird diese weniger in Verbindung mit Kalk entfernt. Dagegen wird durch Ammoniak, wenn auch in sehr geringen Mengen, unzweifelhaft phosphorsaurer Kalk gelöst.

[1]) Zeitschr. d. Ver. f. Rübenzucker-Industrie 1871. 332.

Verhalten der Knochenkohle gegen Salzlösungen

Auf Grund einer Untersuchung über Verhalten der Knochenkohle gegenüber Lösungen verschiedener Salze schliesst H. Bodenbender[1]):

1) Die Eigenschaft der Knochenkohle, Salze aus wässerigen Lösungen aufzunehmen ist zum geringen Theile eine chemische, zum grössten eine physikalische. Die chemische Wirkung zeigte sich besonders gegenüber den kohlen-, oxal- und citronensauren Alkalisalzen und wird bedingt theils durch den schwefel-, theils durch den phosphorsauren Kalk.
2) Ein Gewichtstheil Kohle absorbirt aus einer conc. Lösung grössere Mengen des Salzes als aus einer verdünnten; dagegen werden von je 100 Gewichtstheilen eines Salzes mehr aufgenommen, wenn es in verdünnten als wenn sie in conc. Lösungen dargeboten wird.
3) Die Gegenwart des Zuckers in Salzlösungen beeinflusst die absorbirende Kraft der Kohle nur wenig.
4) Kohle, welche mit einem Salze gesättigt ist, vermag andere Salze aus ihren Lösungen aufzunehmen; doch existirt hier eine Grenze.
5. Die Grösse der Absorption wächst mit der längeren Einwirkung; dagegen verschwindet der Unterschied zwischen Zeiten von einigen Stunden und einigen Wochen.

Nachstehende Tabelle enthält die absorbirte Menge Salz in Procenten der in der Lösung vorhandenen Menge Salz, wobei Nro. I die concentrirteste Lösung (2,1—5 Grm. der angegebenen Salze pr. 100 CC.) Nro. II die Hälfte, Nro. III etwa 1/3 der Menge von I pr. 100 CC. bedeutet. Nro. IV erhielt dieselbe Lösung wie Nro. III, aber unter Zusatz von 5,9 Grm. Zucker.

Name des Salzes:	Atomgewicht	Von je 100 Theilen des Salzes wurden absorbirt a. d. Lösungen			
		I. %	II. %	III. %	IV. %
Chlorkalium	74,7	9,15	11,03	13,81	11,75
Chlornatrium	58,5	8,10	13,54	16.30	13,51
Schwefelsaures Kali	87,2	20,24	30,30	36.30	33,40
Schwefelsaures Natron . . .	71,0	—	35,50	40,10	37,60
Salpetersaures Kali	101.2	16,90	22,20	26,00	23,70
Salpetersaures Natron . . .	85,0	16,70	23,50	30,50	27,20
Essigsaures Kali	98,2	16,80	20,30	27,80	28,70
Essigsaures Natron	82,0	21,50	28,20	33,30	—
Kohlensaures Kali.	69.2	50,90	69,00	78,00	76,50
Kohlensaures Natron	53,0	55,20	76,90	81,20	80,40
Phosphorsaures Natron . . .	142,0	53,20	67,60	80,30	80,90
Schwefelsaure Magnesia . . .	60,0	30,80	53,30	69,80	67,00
Salpetersaurer Kalk	82,0	29,90	—	—	—
Oxalsaures Kali	166.4	48,10	—	—	—
Oxalsaures Natron	134,0	69,97	—	—	—
Citronensaures Kali	306,6	45,40	—	—	—
Citronensaures Natron . . .	258,0	48,20	—	—	—

[1]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie. 1870. 22.

Wirkung der Knochenkohle.

Die Ursache der Knochenkohlewirkung in der Zuckerfabrikation führt E. Wernekinck[1]) auf die in der Kohle verdichteten Gase zurück. Die Knochenkohle vermag nach Verf. mehr als das 50fache ihres Volumens an gasförmigen Körpern aufzusaugen, oder mit anderen Worten die in den Poren der Knochenkohle als Gase aufgesogenen Körper befinden sich darin in einem Zustande, welchen dieselben unter einem Druck von 50 und mehr Atmosphären annehmen würden. Die Gase sind Kohlensäure, Sauerstoff und Stickstoff und diese sind es nach Verf., welche vorzugsweise, ohne die Flächenanziehung bestreiten zu wollen, die Wirkung der Kohle bedingen. Die Kohlensäure nimmt aus den kalkhaltigen Zuckersäften den Kalk fort und scheidet ihn als kohlensauren Kalk ab; der Sauerstoff wirkt bleichend wie bei Gespinnstfasern, indem er die leicht oxydirbaren Farbstoffe oxydirt und die Zuckersäfte entfärbt.

Für die oxydirende Wirkung der Knochenkohle spricht der Umstand, dass in den Zuckerfiltraten häufig Milchsäure (milchsaure Salze), auftreten, dass durch Filtration bei hoher Temperatur aller Zucker in den Filtern in Ameisensäure umgewandelt werden kann.

Bei dem Vorwärmen der Knochenkohle durch Wasserdämpfe beobachtet man starken Ammoniakgeruch, der durch fortgesetztes Dämpfen nicht völlig beseitigt werden kann. Es kann diese Ammoniakmenge nicht allein aus den stickstoffhaltigen Substanzen der Knochen herrühren — weil die völlige Entfernung des Ammoniaks alsdann ermöglicht sein müsste — es ist vielmehr die Annahme gerechtfertigt, dass sich aus dem verdichteten Stickstoff unter Zutritt der Elemente des Wassers Ammoniak bildet[2]).

Unter Zugrundelegung dieser Hypothese hält es Verf. für möglich, die Knochenkohle bei der Zuckerfabrikation zu ersetzen. Als Entkalkungsmittel können vielleicht ausser Kohlensäure Phosphor-, Oxal- oder Fettsäure dienen, zur Entfärbung der Säfte ozonisirter Sauerstoff. — Gegen vorstehende Hypothese Wernekinck's hat C. Scheibler[3]) gewichtige Bedenken erhoben und sie durch Versuche widerlegt.

Die Absorption des Kalks aus Zuckerlösungen kann nicht auf die Wirkung der in der Knochenkohle verdichteten Kohlensäure zurückgeführt werden, weil man bekanntlich durch regelrecht geschiedene Rübensäfte, welche alkalisch reagiren und Kohle enthalten, beliebig lange Kohlensäure im Ueberschuss hindurchleiten kann, ohne diesen Kalk durch Kochen ausfällen zu können. Es ist anzunehmen, dass der Kalk in den Zuckersäften als kohlensaurer Kalk gelöst ist, der sich durch Concentration der Lösung allmälig absetzt und von der Knochenkohle sofort zurückgehalten wird. Die Kohlensäure der Kohle könnte den kohlensauren Kalk höchstens in das sauere Salz überführen, dieses aber würde löslich sein.

Scheibler hat sodann gleiche Gewichtsmengen gutgereinigter Knochenkohle abgewogen, die eine Probe im Eisentiegel geglüht und an der Luft ausgebreitet, während die andere im Wasserstoffstrom ausgeglüht und er-

[1]) Zeitschr. des Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1872. 94.

[2]) Diese Eigenschaft der Knochenkohle kann nach Verf. möglicherweise zur Gewinnung von Ammoniaksalzen zu Düngerzwecken benutzt werden.

[3]) Ibidem 1872. 101.

kalten gelassen wurde. Rübensäfte durch beide Proben filtrirt waren gleich entkalkt und gleich entfärbt. Da die im Wasserstoffstrome geglühte Kohle keinen Sauerstoff und keine Kohlensäure mehr enthalten konnte, so kann auch von einer specifischen Wirkung dieser verdichteten Gase keine Rede sein.

Auch Kohlrausch [1]) wendet sich gegen die Hypothese Wernekinck's und bringt Beweise gegen dieselbe bei. Er liess in Gemeinschaft mit A. Wachtel Melasse durch Knochenkohle filtriren, deren Gesammtfarbe nach dem Farbenmass 7,14 betrug. Die Knochenkohle nahm 6,51 auf und wurden durch Ammoniak aus der Knochenkohle wieder 6,37 extrahirt, ein Beweis, dass die Farbestoffe nur durch Flächenanziehung von der Kohle absorbirt waren.

Ebenso führt Kohlrausch Versuche an, wonach angenommen werden muss, dass das sich beim Dämpfen des Spodiums entwickelnde Ammoniak nicht aus dem aus der Luft verdichteten Stickstoff, sondern aus der Stickstoffkohle entsteht.

Entfärbende Wirkung der einzelnen Bestandtheile der Knochenkohle.

H. Schwarz [2]) hat die Kohle und Asche der Knochenkohle jede für sich auf ihre entfärbende Wirkung einer Indigocarminlösung geprüft und gefunden, dass dieselbe Menge Kohlenstoff nicht so stark entfärbend wirkt, als wenn diese Menge in Verbindung mit dem Kalkphosphat der Knochenkohle ist. Auch die Knochenasche wirkt geringer in reinem Zustande, als sich nach dem Verlust der durch das Brennen zerstörten Menge an Kohlenstoff erwarten lässt. Verf. schliesst hieraus, dass die Knochenasche in Folge des Brennens dichter wird und an Entfärbungskraft verliert. Durch Mischen von Knochenasche mit Zucker oder Leim und Glühen ist es Verf. gelungen, die Knochenasche wieder zu beleben. Ein Unterschied zwischen der Zucker- und Leimkohle konnte nicht constatirt werden, so dass der Stickstoff an der entfärbenden Wirkung keinen Antheil zu haben scheint. Auch prüfte Verf. die Feinheit des Korns und fand, dass die feinere mehr absorbirt bei kochendem Auswaschen, während die gröbere Kohle bei kaltem Auswaschen besser wirkt. Eine sauere Lösung besitzt eine grössere Absorptionsfähigkeit, als eine neutrale.

Wiederbelebung der Knochenkohle.

Zur Wiederbelebung der Knochenkohle ist das Eisfeldt'sche Verfahren: Behandeln mit Brüdenwasser, Kochen und Dämpfen, in Anwendung gebracht. Die von Ottokar Cech [3]) und Alfr. Marschall [4]) angestellten Versuche sprechen zu Gunsten dieses Verfahrens; durch Analyse der wiederbelebten Kohlen fanden sie folgende Zahlen:

1. Nach Cech:

	Wasser.	Kohle + unlösl. Thle.	Kohlensäure.	Phosphorsäure.	Schwefelsaur. Kalk.
a. Neues Spodium	6,30	11,02	8,00	74,20	0,30 pCt.
b. Wiederbelebtes Spodium	3,50	9,85,	11,799	72,85	1,789 „

[1]) Dingler's Polytechn. Journal. **204.** 236 etc.
[2]) Zeitschr. f. Rübenzucker-Ind. in d. oest.-ung. Monarchie 1872. 705.
[3]) Zeitschr. d. Ver. f. Rübenzucker-Ind. 1870. 505.
[4]) Ibidem. 1870. 663

2. Nach Marschall:

	Hygroscop. Wasser.	Kohle.	Sand.	Kohlens. Kalk.	Schwefels. Kalk.	Nicht best.-Stoffe.
a. Beinschwarz nach einmal. Kochen mit einer Klusemann'schen Waschmaschine . .	0,78	7,91	1,11	8,58	0,20	81,42 pCt.
b. dass. Beinschwarz durch Gährung u. Waschen u. Behandeln in d. Eisfeldt'schen Apparaten . .	0,92	7,62	1,58	7,85	0,21	81,82 pCt.
c. dass. Beinschw., durch 4stünd. Behandeln in d. Eisfeldt'schen Apparaten	0,16	7,54	1,48	7,68	0,09	83,05 pCt.
d. dass. Beinschwarz, 2-mal zur Dicksaft-Filtration benutzt, dann n. Eisf. behand.	0,74	8,02	1,13	8,75	0,12	81,24 pCt.
Zum 6. Male nach Eisfeldt wiederbelebt . .	0,96	7,65	1,25	8,64	0,06	81,44 pCt.

Bei a und c zeigte sich bei längerem Kochen mit Kalilauge keine Bräunung, bei b und d trat dieselbe sofort ein.

Gustav Hodek [1]) verwirft von den 3 Operationen der Spodiumwiederbelebung (nämlich Säuern, Gähren und Glühen), die 2te. Operation der Gährung als kostspielig und nutzlos, indem er seit mehreren Jahren folgendes Verfahren mit grossem Vortheil zur Ausführung gebracht hat:

„Das benutzte Spodium fällt aus dem Filter direct in die Säurebottiche und wird hier portionsweise in dem Maasse, als das Spodium hineinfällt, mit Salzsäure (bei Dicksaft mit ½ pCt., bei Dünnsaft mit 1 pCt.) von 100° C. übergossen, woselbst es, damit alle freie Säure gesättigt werde, so lange stehen bleibt, bis der Bottich wieder gebraucht wird, wenigstens jedoch 8 Stunden. Das Säurewasser wird abgelassen und das Spodium direct zur Waschmaschine geführt, gewaschen und nach dem Abtropfen gleich auf die Darre des Glühofens geworfen, in welchem es geglüht wird und gleich nach Abkühlung desselben wieder zur Verwendung gelangt, so dass es manchmal nach 36 Stunden, nachdem es ins Filter kam, wieder gefüllt wird.

Knapp [2]) hat versucht, behufs Wiederbelebung der gebrauchten Knochenkohle den Kalk statt durch Salzsäure, durch Essigsäure zu entfernen, aber ein negatives Resultat erhalten. Die Säuren wurden in solcher Menge angewendet, dass sich neutrale Salze (Chlorcalcium und essigsaurer Kalk) hätten bilden müssen. Die Essigsäure griff zwar den phosphorsauren Kalk nicht an, aber von 100 Theilen des zu entfernenden Kalkes wurden nur 71 Thle. gelöst. Auch bei Anwendung concentrirterer Säure, die 2½ mal mehr reine Essigsäure aber in aequivalenten Mengen zum Kalk zugemessen enthielt, zeigte sich kein Unterschied.

---

[1]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1871. 342.

[2]) Ibidem 1872. 193.

H. Bodenbender[1]) hat von der Eisfeldt-Thumb'schen Wiederbelebungsmethode des Spodiums nicht diejenigen Resultate erzielt, welche er erwartet hatte. Dahingegen kann er empfehlen, die nicht gegohrene Knochenkohle vorher mit 1—1,5 pCt. Salzsäure zu behandeln. Wird die so behandelte Knochenkohle nach dem Entfernen der durch Salzsäure in Lösung geführten Substanzen und nach dem Auswaschen mit reinem Wasser und Brüdenwasser mit etwa 0,3 pCt. Natronlauge von 33pctigem Natrongehalt ganz kurze Zeit — 8—10 Minuten — gekocht, so entsteht eine an Farbstoffen reiche Lösung, welche durch Brüdenwasser von der Kohle entfernt wird. Die so vorbereitete Kohle wird nach der Eisfeldt-Thumb'schen Methode weiter behandelt. Der Verlust an Ammoniak ist hierbei ein höchst geringer. Verf. theilt sodann zur Beurtheilung der Reinheit der Säfte, gewonnen durch Filtration derselben über die nach Eisfeldt-Thumb'scher Methode gereinigte Kohle, im Vergleich zu den vermittelst geglühter Kohle behandelten folgende Daten mit:

	Im Rübensaft auf 100 Zucker Nichtzuck.	100 Thle. Füllmasse Zucker	Auf 100 Thle. Zucker der Füllmasse		Aus 100 Füllmasse gewöhnl. Rohrzucker	Von je 100 Rohrzucker gewöhnl. Theile
			Asche	Organ. Stoffe		
1. Diffusion, Kohle nach Eisfeldt-Tumb 18⁷⁰/₇₁	21,40	83,85	5,58	5,42	68,4	82,8
2. desgl. desgl. 18⁷¹/₇₂	20,12	84,0	5,70	6,80	69,8	83,1
3. Maceration, geglühte Kohle 18⁶⁶/₆₇	16,90	84,0	4,60	6,85	69,4	82,6
4. desgl. desgl. 18⁶⁷/₆₈	18,40	85,0	4,51	4,96	72,0	85,9
5. desgl. desgl. 18⁶⁸/₆₉	22,18	82,4	5,90	6,93	67,8	82,3
6. desgl. desgl. 18⁶⁹/₇₀	19,34	83,5	4,94	4,57	69,8	83,6

Der für Wiederbelebung der Knochenkohle mittelst Ammoniak construirte Apparat, sowie die Vorzüge dieses Verfahrens sind von H. Eisfeld und C. Thumb in Dingler's Polytechn. Journal 1872. 206. 405 näher beschrieben.

Abhängigkeit des spec. Gewichts des Spodiums von dem Gehalt an phosphorsaurer Kalkerde.

Um sich über die grössere oder geringere Reinheit der gebrauchten Knochenkohle der Zuckerfabriken in annähernder Weise zu orientiren, benutzt Krocker[2]) das spec. Gewicht derselben, da sich durch Untersuchung ergab, dass ein grösseres spec. Gewicht einen höheren Gehalt an Kalkphosphat bedingt. Er fand:

Spec. Gewicht der Spodiumabfälle.	Phosphorsauren Kalk.	Kohle.	Sand.
2,82	78,91	3,60	2,00
2,80	78,48	4,20	2,80
2,74	76,95	6,50	4,00
2,55	64,70	7,50	10,40
2,48	56,94	14,50	22,30
2,47	54,50	11,30	26,37
2,44	46,87	9,40	37,00

[1]) Zeitschr. d. Ver. f. Rübenzucker-Industrie 1872. 233.
[2]) Der Landwirth 1870. 102

Je reicher daher die Spodiumabfälle an phosphorsaurer Kalkerde sind, ein desto höheres spec. Gewicht haben sie und werden sich dem der reinen Knochenerde mit 2,98 spec. Gewicht am meisten nähern.

Dextrin im Rohzucker.

C. Scheibler[1]) macht auf das Vorkommen von Dextrin im Rohzucker aufmerksam und giebt als Erkennungsmittel desselben an:

1) Absolut. Alkohol, wodurch bei Gegenwart von Dextrin eine milchigtrübe Flüssigkeit entsteht.
2) Jodlösung (0,1 Grm. Jod, 1,5 Grm. Jodkalium pr. 100 CC. Wasser), welche dextrinhaltige Lösungen purpurroth färbt.

Ausserdem kann als Erkennungsmittel des Dextrins der Geruch nach Brod dienen und der Umstand, dass dextrinhaltiger Rohzucker sich durch Bleiessig schwieriger klären lässt oder trübe Filtrate liefert.

Annähernd quantitativ[2]) bestimmt C. Scheibler das Dextrin im Rohzucker dadurch, dass er

1) die Lösung desselben durch Polarisation auf Zucker prüft, dann den Zucker in Invertzucker überführt und wiederum der Polarisation unterwirft. Ist kein Dextrin vorhanden, so muss jetzt eine entsprechende Linksdrehung eintreten. Da 100 Grad rechtsdrehende Zuckerlösung nach der Inversion bei 0° Temp. 44,16 Grad links dreht und diese Linksdrehung für jeden Centesimalgrad über 0 sich um 0,506 Drehungsgrade vermindert, so entspricht 1 Grad Linksdrehung nach der Gleichung:

   $$100 : 44{,}16 = 1 : X = 2{,}2645 \text{ Grad}$$

   Rechtsdrehung für 0° Temperatur. Die bei der Temperatur ausgeführten Inversionen müssen daher um die Grösse 0,506 vermehrt und mit 2,2645 multiplicirt entweder die ursprüngliche Rechtsdrehung ergeben, falls der Rohrzucker rein war, oder aber wegen der stark rechtsdrehenden Eigenschaften des Dextrins weniger, wenn letzteres dem Rohrzucker zugesetzt war. Dieses hat Verf. in der That beobachtet.
2) Bequemer und genauer lässt sich Dextrin (Leiogomme, Amidon grillé) durch Behandeln der Lösungen mit Knochenkohle bestimmen, welche letztere das Dextrin quantitativ zurückbehält.

Diffusionsschnitzel als Nahrungsmittel.

Ueber den Futterwerth der Diffussionsschnitzel haben wir nach den Untersuchungen von M. Märcker bereits im Kapitel: Futterstoffanalysen u. Conservirung der Futtermittel Erwähnung gethan. Hier sei noch hervorgehoben, dass dieselben auch als Nahrungsmittel in Vorschlag gebracht sind.

Carl Ottocar Cech[3]) empfiehlt die diffundirten Rübenschnitzel nach vorherigem Abwaschen einer 2—3-wöchentlichen Gährung zu unterwerfen und sie in diesem Zustande, in welchem sie ein säuerlich riechendes, wohlschmeckendes Kraut repräsentiren, mit zerkochten Erbsen oder Linsen zu vermischen. Die Letzteren sind reich an Proteïn, die Schnitzel an Kohlenhydraten, es wird also ein richtiges Nährstoffverhältniss erhalten und gleichzeitig ein Gericht, welches schmackhaft und leicht verdaulich ist.

---

[1]) Zeitschr. d. Ver. f. Rübenzucker-Industrie. 1870. 352.
[2]) Ibidem 1871. 322.
[3]) Ibidem 1870. 63.

H. Fricke[1]) liess die entzuckerten Rübenschnitzel sauber waschen und Anfangs November wie Kohl in ein Fässchen fest einlegen. Ende Februar wurde von diesem Schnitzelkraut versuchsweise gekocht und das Gericht von Beamten sowohl, als von den Arbeitern der Fabrik für vortrefflich gehalten.

Delius[2]) spricht sich gegen die Anwendung der Rübenschnitzel als Nahrungsmittel aus. Er vergleicht dieselben in ihrem Gehalt an Nährstoffen mit Sauerkraut und führt aus, dass erstere in dieser Beziehung nur die Hälfte des Geldwerthes beanspruchen können. So enthalten:

	Eiweiss.	Zucker.	Faserstoff.
100 Thle. Sauerkraut	1,5	6,3	2
100 „ Rübenschnitzel	0,5-07	3,4	1

Der Geldwerth des Sauerkrauts stellt sich bei eigener Production nach Delius auf rund 7 Sgr. pr. Ctn. und sind für die Rübenschnitzel nur etwa 3½ Sgr. pr. Ctn. in Anschlag zu bringen, für welchen Preis sie von den Fabriken nicht franco ins Haus geliefert werden können. Zur Bereitung eines billigen Nahrungsmittels für die ärmeren Volksklassen empfiehlt Delius das sog. rheinische Rübenmus oder Kraut. Dasselbe wird aus Rüben in der Weise gewonnen, dass man dieselben vorher im Backofen, wenn das Brod entfernt ist, trocknet, dann fein zerreibt und unter häufigem Umrühren mit Wasser verdampft. Vor dem Dickwerden der Masse wird dieselbe durch ein Sieb geschlagen, um die gröberen Fasern zu entfernen und schliesslich bei mässiger Wärme zur Syrupdicke gebracht. 1 Pfd. dieses Muses wird in seinem Nährwerth gleich 4 Pfd. Kartoffeln geschätzt.

VIII. Stärkefabrikation.

Glasiger und weicher Weizen.

In seinem trefflichen Werk „die Eiweisskörper der Getreidearten, Hülsenfrüchte und Oelsamen, Bonn 1872“, macht H. Ritthausen (S. 1—83) Mittheilungen über den Klebergehalt glasiger und weicher Weizen, welche dahin lauten, dass glasiger Weizen mehr Kleber enthält oder doch durch die Behandlungsweise liefert als weicher Weizen. Nach der Untersuchung der Asche beider Weizensorten von R. Pott[3]) scheint es, als ob der glasige Weizen sich durch einen höheren Phosphorsäure- aber geringeren Kaligehalt vor dem weichen Weizen auszeichnet, im übrigen sich aber gleich verhält. Nach Ritthausen sind im Mittel sämmtlicher Analysen vom Gesammtstickstoff des Weizens 78,3 pCt. Stickstoff als Kleber vorhanden und enthält derselbe folgende Proteïnstoffe: Pflanzenleim oder Gliadin, Gluten-Fibrin, Gluten-Caseïn und Mucedin.

Die Abscheidung des Klebers gelingt leichter durch hartes als weiches Wasser und gelang es Verf. in allen Fällen, wo gewöhnliches Wasser keinen Kleber lieferte, solchen zu gewinnen, wenn er gypshaltiges Wasser anwandte.

Verfälschung der Stärke durch Mehl.

Die Verfälschung der Stärke durch Mehl kann nach R. Bött-

[1]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie. 1871. 71.
[2]) Zeitschr. d. landw. Centr.-Vereins d. Prov. Sachsen 1871. 232.
[3]) Landw. Versuchsst., **15**, 217.

ger[1]) dadurch erkannt werden, dass beim Kochen von 1 Grm. der Stärke mit 180 cc. Wasser unter starkem Umrühren sich ein starker Schaum bildet, während kleberfreie Stärke diese Reaction nicht zeigt.

Verfälschung des Reismehls.

Um einen Zusatz von anderen Mehlen zu Reismehl nachzuweisen, macht van Bestelaer[2]) einen kalten wässerigen Auszug des zu untersuchenden Mehles und versetzt das Filtrat mit Pikrinsäurelösung. Da letztere in den wässerigen Auszügen verschiedener Mehlsorten ausser dem Reismehl einen Niederschlag bewirkt, so ist, falls in dem betreffenden Filtrat ein Niederschlag entsteht, dem Reismehl fremdes Mehl zugesetzt.

Fabrikation von Stärkesyrup und Stärkezucker.

Durch Zusatz von Salpetersäure zu der Schwefelsäure ist es Krötke[3]) gelungen, den Stärkesyrup, mag die Fabrikation in kupfernen Kesseln über offenem Feuer oder in hölzernen Bottichen durch Dampf erfolgen, in der Hälfte der Zeit als bei gewöhnlichem Zusatz von Schwefelsäure allein, darzustellen. Bei Trauben- und Kistenzucker ist die Ersparniss an Zeit und an Feuerung noch grösser.

Die Fabrikation ist die gewöhnliche, nur setzt man bei Darstellung des Stärkesyrups, bei welcher durchschnittlich auf 1 Ctr. nasse Stärke 1 Pfd. Schwefelsäure kommt, jedem Pfd. Schwefelsäure 4 Lth. Salpetersäure zu; zur Darstellung des Stärkezuckers werden pr. Ctr. Stärke 1 1/2 Pfd. Schwefelsäure, 6 Lth. Salpetersäure genommen. Nachdem die Stärke 3/4 Stunden lang gekocht hat, nimmt man die Jodprobe vor, zeigt sich Syrupsgahre, so wird noch fernere 3/4 Stunden gekocht.

Zur Entfärbung des Syrups wie des Zuckers verwendet man in neuerer Zeit schwefelige Säure an Stelle der Knochenkohle und stumpft die Säure (15 Pfd.) durch 1 Pfd. krystallisirte Soda ab.

Ausserdem leitet Krötke den Dampf nicht direct in die Masse, wodurch die Flüssigkeit verdünnt wird, sondern treibt ihn durch eine in dem Kessel angebrachte Spirale, welche die Masse ebenso zum Kochen bringen, aber das condensirte Wasser unten abfliessen lässt.

Abfälle aus Stärkefabriken.

Verschiedene Analysen von Stärkefabrikabfällen, insofern dieselben als Futterstoffe Verwendung finden, sind im Kapitel „Futterstoffe und Zubereitung etc. des Futters" mitgetheilt. Hier sei noch erwähnt, dass

1. die Rückstände aus den Neutralisationsbottichen einer Stärkezuckerfabrik nach J. Fittbogen[4]) folgende Zusammensetzung haben:

	Frische Substanz	Lufttrockne Substanz
Kali	0,089 pCt.	0,113 pCt.
Natron	0,095 „	0,121 „
Kalk	22,528 „	28,605 „
Magnesia	0,281 „	0,357 „
Eisenoxyd	0,413 „	0,525 „
Schwefelsäure	8,252 „	10,481 „
Phosphorsäure	4,525 „	5,746 „
Kohlensäure	9,987 „	12,685 „

---

1) Polytechn. Notizbl., **24**, 237.
2) Dingler's Polytechn. Journ., **196**, 94.
3) Ibidem, 1871, **201**, 139.
4) Ann. d. Landw. Wochnbl. 1872, 478.

	Frische Substanz	Trockene Substanz
Chlor	0,021 „	0,027 „
Traubenzucker	8,557 „	10,868 „
Sonstige organ. Stoffe	11,745 „	15,068 „
Darin Stickstoff	(0,311) „	(0,394) „
Chemisch gebundenes Wasser	4,036 „	4,986 „
Feuchtigkeit	23,692 „	3,076 „
Sand	5,274 „	6,698 „

2. Sauerwasser einer Stärkefabrik enthielt nach J. König[1]) in 1000 Thln.

Stickstoff	1,12
Kali	0,52
Phosphorsäure	0,91

3. Stärkefabrikschlamm im lufttrocknen Zustande wurde von E. Schulze[2]) mit folgendem Resultat untersucht:

Stickstoff	Phosphorsäure	Kali	Kalk	Magnesia
1,30	0,71	0,82	3,19	0,26 pCt.

IX. Technologische Notizen.

Nährstoffgehalt der Pilze.

Ueber den Nährstoffgehalt der Pilze giebt O. Siegel[3]) folgende Zahlen:

	Steinpilz	Eierschwämme	Hahnenkamm	Morchel	Trüffel
Wasser	15,42	16,48	21,43	15,81	70,83
Proteïnstoffe	19,30	19,56	19,19	28,58	9,59
Fett	1,67	1,15	1,67	1,43	0,72
Stickstofffreie Extractstoffe	52,59	48,03	44,02	40,46	17,46
Asche	5,26	6,84	7,65	8,20	2,83

Obstanalysen.

Ziurek[4]) untersuchte verschiedene Obstsorten mit folgendem Resultat:

	Wasser	Eiweiss	Zucker	Kali	Phosphorsäure
Pfirsiche	78,6	0,31	6,19	—	—
Aprikosen	81,7	0,63	4,20	—	—
Pflaumen	80,6	0,37	6,44	0,26	0,08
Zwetschgen	80,1	0,87	6,78	—	—
Kirschen	77,7	0,82	11,72	0,34	0,01
Birnen	83,2	0,23	8,78	0,19	0,005
Aepfel	82,1	0,39	7,96	0,13	0,005
Trauben	80,2	0,74	14,31	—	—
Stachelbeeren	85,4	0,47	6,93	0,19	0,010
Johannisbeeren	84,5	0,55	6,37	—	—

Werthbestimmung der Oelsamen.

Zur Werthbestimmung der Oelsamen bezüglich ihres Oelgehalts hat H. Vohl[5]) ein leicht handliches Oleometer construirt und mit dessen Anwendung gefunden:

[1]) Landw. Zeit. f. Westfalen u. Lippe 1872, 161.
[2]) Neue landw. Zeit. 1871, 960.
[3]) Ibidem 1871, 476.
[4]) Ibidem 1872, 475.
[5]) Dingler's Polytechn. Journ. 1871, **201**, 236 u. 410.

	Lein	Hanf	Mohn	Wallnüsse	Mandeln	Traubenkerne
Oel, Min.	25,666	25,1145	48,3368	48,9876	43,3684	16,9934
„ Max.	28,1403	26,3994	50,1223	51,4403	55,3688	19,0231
Mittel . .	27,1534	25,8753	49,4030	50,0600	52,4165	17,9561
Spec. Gew.	0,9347	0,9276	0,9247	0,9264	0,9180	0,9222

Die Bestimmung des Oels mit dem Oleometer ist aber in den meisten Fällen sehr zeitraubend und erfordert eine grosse Sorgfalt. Verf. benutzt daher, weil die Oele ein höheres spec. Gewicht als Canadol (0,68 spec. Gew.) besitzen, das spec. Gewicht des Canadol-Auszuges, um den Oelgehalt der Samen rasch zu ermitteln; er hat eine Tabelle entworfen, welche die Beziehung des spec. Gewichts des Canadol-Auszuges zum Oelgehalt angiebt.

Wasserglas als Wollewaschmittel.

Als Mittel zum Wollewaschen wird eine Lösung von Wasserglas empfohlen [1]; auf 1 Theil des neutralen Wassersglases nimmt man 40 Thle. Wasser von 40°—45° R. Durch diese Lösung wird nicht nur Wolle, in dem man sie einige Male eintaucht und mit Wasser abspült, schneeweiss, sondern man kann auch Schafe sehr leicht und schnell schneeweiss waschen, wenn man sie nach Verbinden der Augen in einen Behälter mit obiger Lösung bringt und dann mit reinem Wasser nachwäscht. In Kammgarnspinnereien wird die Wolle noch 10 Minuten lang in einem Bade von obiger Concentration und Temperatur eingeweicht, darauf in ein zweites Bad (von 1 Thl. Wasserglas und 80 Theilen Wasser von circa 30°) gebracht und gewaschen. Auch für gewöhnliche Hauswäsche soll das Wasserglas gute Dienste leisten.

Wollmesser.

Schuhmacher [2]) (in Berlin Brüderstrasse 22) hat einen neuen Wollmesser construirt, dessen Zahnreihen 2 Ctm. lang sind und mit dem folgende Sortimente bestimmt werden können:

		Super-super Electa. über:	Super-Electa.	I. Electa.	II. Electa.	I. u. II. Prima	Secunda.	Tertia.
Kräuselgsbogen.	per Centimeter	12	11—12	10—11	9—10	9—8	8—7	7—6	6—5
	per Zahnreihe	24	22—24	20—22	18—20	16-18	14-16	12-14	10-12

Verwendung des Wollschweisses zur Blutlaugensalz-Fabrikation.

Der Umstand, dass der Wollschweiss nach dem Glühen aus einem innigen Gemenge von kohlensaurem Kali und stickstoffhaltiger Kohle besteht, hat Havrez [3]) veranlasst, denselben direct für die Fabrikation von Blutlaugensalz zu verwenden, anstatt ihn vorher auf reine Pottasche zu verarbeiten. Hierdurch soll sich ein Mehrgewinn von 50 pCt. herausstellen.

Leuchtgas aus Wollfett.

R. Herz [4]) empfiehlt die Verwendung des Wollfettes zur Leuchtgas-Bereitung und hat einen diesbezüglichen zweckmässigen Apparat con-

---

[1]) Nach Gewerbebl. f. d. Grossherz. Hessen 1871. 15 in Dingler's Polytech. Journ. 1871. **201.** 423.
[2]) Neue landw. Ztg. 1872. 679.
[3]) Nach Moniteur de la teinture 1870. 46 in Dingler's Polytechn. Journal 1870. **195.** 535
[4]) Ann. d. Landw. Wochenbl. 1871. 39.

struirt. Nach seinen Angaben gewinnt eine Färberei, welche pr. Tag 2000 Pfd. Zephyrgarn färbt. täglich 100 Pfd. oder jährlich 300 Ctn. Wollfett. Zu 70.000 Kubikfuss Fettgas, welche eine derartige Fabrik jährlich verbrauchen würde, sind 100 Ctn. Wollfett erforderlich und stellen sich die Kosten pr. 1000 Kubikfuss Gas wie folgt:

1¼ Ctn. Wollfett à 20 Sgr. . . .	25 Sgr.
15 Pfd. Paraffinöl	12 „
Arbeitslohn	17½ „
Brennmaterial	15 „
Erneuerung der Retorten	20½ „
macht Summa .	3 Thaler.

Da aber das Wollfettleuchtgas die 3½-fache Leuchtkraft des Steinkohlengases hat, so kostet das Aequivalent pr. 1000 Kubikfuss Steinkohlengas etwa 25½ Sgr.

Gewinnung der Fettsäuren und des Fettes in Wollwäschereien.

Das frühere Verfahren [1]) aus den Seifenwässern der Wollwäschereien die Fettsäuren und Fett zu gewinnen, hat eine Aenderung erlitten, indem statt des Kalkbrei's jetzt Schwefelsäure zur Anwendung kommt. Die Menge der erforderlichen Schwefelsäure richtet sich nach den vorhandenen Alkalien der Seifenlösung, indessen giebt man stets einen geringen Ueberschuss. Im Durchschnitt sind 50 Pfd. Schwefelsäure von 66° B. zur vollständigen Zersetzung von 7000 Liter Seifenwasser ausreicheud und ergeben 390—410 Pfd. im Mittel 400 Pfd. Fettschlamm (Pressteig). Letzterer wird noch folgenden Operationen unterworfen:

1) Filtriren,
2) Auspressen;
3) Raffiniren — Läutern, Entsäuern und Bleichen. —

Zur Läuterung und Entsäuerung kommt die ausgepresste Masse in kupferne Behälter und wird nach Versetzen mit Wasser und Schwefelsäure durch Wasserdampf erwärmt und nach dem Erkalten die oben schwimmende reine Fettmasse abgehoben. Das Bleichen der letzteren geschieht mittelst Schwefelsäure und chlorsaurem Kali (3 Thle. Säure auf 1 Thl. Kalisalz).

Der vom Pressen verbleibende Rückstand, welcher etwa 50 pCt. ausmacht, hat folgende Zusammensetzung:

Wasser	10,66
Fettsubstanzen	34,74
Sonstige organ. Stoffe .	22,37
Thoniger Sand . . .	30,32
Lösliche Kieselerde . .	0,08
Schwefelsäure	0,28
Phosphorsäure	0,09
Eisenoxyd und Thonerde	0,99
Kalk	0.25
Magnesia	0,10
Alkalien	0,12

Nach dieser Zusammensetzung kann das Material vortheilhaft zur Leuchtgasfabrikation verwendet werden.

---

[1]) Dingler's Polytechn. Journ. 1870. **195.** 173.

Bleichen der Wolle.

Um das Schwefeln der Wolle zu umgehen, kann man zum Weissfärben derselben folgendes Verfahren [1]) einschlagen: Nach Entfettung kommt die Wolle 3/4 Stunde in ein Blaubad von 40° R., welches enthält 2 Pfd. Alaun, 10 Lth. Weinstein, 1 Pfd. Schwefelsäure, 18 Lth. Stärke, 6 Lth. Indigo und 3 Lth. Orseille. Soll dieselbe ganz weiss werden, so bringt man sie hierauf in ein Bad von Chlorbarium (1 Pfd.). Obige Zahlen sind für 50 Pfd. Wolle berechnet.

Frézon [2]) verwendet an Stelle der Schwefelung eine Auflösung von Oxalsäure und Kochsalz, nämlich: 4 Pfd. Oxalsäure, 4 Pfd. Kochsalz und 200 Quart Wasser.

Bleichen der Garne und Gewebe.

Zum Bleichen der Garne und Gewebe hat A. Pubetz [3]) die Verwendung von übermangansaurem Kali oder Natron in Vorschlag gebracht. Die zu bleichenden Gewebe oder Garne werden mittelst heissen Wassers gereinigt, dann in einem alkalischen Bade entfettet. Hierauf bringt man sie in eine Lösung von übermangansaurem Kali oder Natron, welche gleichzeitig schwefelsaure Magnesia oder schwefelsaures Natron enthält. Auf 100 Pfd. der Gewebe werden 4 Pfd. des übermangansauren und 1 1/3 Pfd. des schwefelsauren Salzes genommen. Nachdem dieselben etwa 15 Minuten der Einwirkung dieses Bades ausgesetzt sind, werden sie so lange in einer wässerigen Lösung von schwefeliger Säure belassen, bis der braune Ueberzug von Manganoxyd entfernt ist. Sollten hierdurch die Garne und Gewebe noch nicht gebleicht sein, so werden die letzten Operationen wiederholt. Wolle kann auf dieselbe Weise gebleicht werden, nur ersetzt man die alkalische Lauge durch eine schwache Seifenlösung.

Magnesia-Kalk-Cemente.

Ausser den Kalk-Thonerde-Silicaten, welche als Wassermörtel dienen, hat man auch, besonders in Amerika, dolomitische Kalke und reine Magnesia zu demselben Zweck verwendet. Die Hydraulicität beruht hier nach Hauenschild [4]) auf der Bildung von Magnesiahydrat. Hauenschild hat mit Magnesia-Kalksedimenten vom Nordrande des Todtengebirges in Oesterreich Versuche angestellt und daraus gute hydraulische Producte erhalten.

Entgegen vorstehender Angabe bemerkt C. Bender, [5]) dass Magnesia mit Kieselerde auf dem gewöhnlichen Wege der Erhärtung mit Wasser kein festes widerstandsfähiges Hydrat bilden kann und dass schon 5 pCt. Magnesia in einem Cement einen schädlichen Einfluss auf die Erhärtung haben. Ebenso nachtheilig ist der Gyps im Rohproduct, welcher, wenn er auch todtgebrannt oder in Schwefelcalcium übergeführt wird, doch allmälig wieder in in Wasser löslichen Gyps übergeht und ausgewaschen wird. Schon 3 pCt. Gyps können den Zusammenhang der Masse beeinträchtigen.

Portland-Cement.

Der im Handel vorkommende Portlandcement lässt sich durch Schlämmen in 2 Theile scheiden, in einen unsichtbar feinen und einen grobsandigen

[1]) Dingler's Polytechn. Journal 1870, **195**, 563.
[2]) Ibidem **196**, 174.
[3]) Ibidem 1870, **195**, 554.
[4]) Nach Sitz.-Berichten der Wiener Akademie **61**, Heft 2 in Dingler's Polytechn. Journal 1871. **202**. 386.
[5]) N. Jahrb. d. Pharm. 134, 229 etc. u. Landw. Centrl.-Bl. 1871, **2**, 212.

Theil, welche nach Untersuchung von Fr. Schoff[1]) folgende Zusammensetzung haben:

	Feiner Theil	Grober Theil
Eisenoxyd . .	4,276 pCt.	4,352 pCt.
Thonerde . .	4,519 „	6,527 „
Kalk	60,075 „	59,749 „
Magnesia . .	1,376 „	1,394 „
Kali	1,082 „	1,447 „
Natron . . .	0,307 „	0,294 „
Schwefelsäure .	0,797 „	0,774 „
Kieselerde . .	22,750 „	22,749 „
Kohlensäure .	2,831 „	} 0,731 „
Wasser . . .	0,867 „	
Unlösliches . .	1,347 „	2,125 „

Nach diesen Zahlen, welche unter sich wenig verschieden sind, scheint der Portland-Cement aus 2 Gewichtstheilen trocknem Kalkhydrat und 1 Gewichtstheil trocknem Thon zu bestehen. Verf. prüfte sodann den Einfluss einiger Salz-Lösungen auf die Erhärtung des Portlandcements und fand, dass kohlensaures Kali, Natron und Ammoniak dieselbe sehr beschleunigen und kräftigen, dass eine Lösung von Wasserglas eine ausserordentlich härtende und dichtende Wirkung ausübt. Einmal erhärteter Cement lässt sich durch mässige Rothgluth wieder beleben.

Gattiren hydraulischer Kalke.

V. Wartha[2]) benutzte zum Beimischen von gebranntem Kalk zu Portlandcement 2 Sorten des ersteren und fand deren Einfluss auf die Erhärtung wesentlich verschieden. Die Kalke enthielten:

	Röthlicher		Gelblich-weisser Kalkstein.
Kalk . . .	94,66 pCt.		98,67 pCt.
Thonerde .	1,15 „	} In Salzsäure unlöslich	1,33 „
Kieselerde .	2,44 „		
Eisenoxyd .	1,45 „		
Magnesia .	0,30 „		

Während durch Zusatz von 12—15 pCt. des röthlichen Kalksteins zum Cement während des Bindens starkes Reissen und Treiben eintrat, wobei das Stück zu trockenem, magerem Pulver zerfiel, trat dieselbe Erscheinung bei Anwendung des letzten Kalksteins erst durch eine Menge von 30 pCt. ein. Durch einen Zusatz von 15 pCt. des letzteren wurden die Eigenschaften des Cements zu erhärten nicht verändert. Der Portlandcement hatte folgende Zusammensetzung;

Unlöslich in Salzsäure:	Löslich in Salzsäure: Kieselerde	Thonerde	Eisenoxyd	Kalk	Magnesia	Alkalien etc.
10,30 pCt.	30,76	7,59	5,50	39,06	2,40	4,91 pCt.

Basisch-kohlensaurer Kalk in hydraulischen Cementen.

Der Gehalt der Portlandcemente an Kohlensäure (0,40 bis 3,2 pCt.) hat Veranlassung gegeben, in denselben bei unvollständigem Brande basisch-kohlensauren Kalk ($CaO, CO_2 + CaO$) als chemische Verbindung anzunehmen. A. R. Schulatchsensko[3]) weist durch Versuche

[1]) Dingler's Polytechn. Journal 1871, **202**, 434.
[2]) Ibidem 1871, **202**, 527.
[3]) Ibidem 1872, **205**, 335.

nach, dass sich eine solche Verbindung in hydraulischen Kalken bei unvollständigem Brande nicht bildet, dass, wenn solche Kalke noch Kohlensäure enthalten, letztere nur in Form von kohlensaurem Kalk ($CaO\ CO_2$) als Beimengung zum Kalk vorhanden sein kann, und auf die Erhärtung von keinem Einflusse ist. Wenn nun dennoch Roché aus seinen thonhaltigen Kalksteinen am Flusse Wolchowo (Russland) mit bis zu 25 pCt. Thon durch unvollständiges Brennen bessere hydraulische Kalke gewonnen haben will, als durch vollständiges Brennen, so kann diese Thatsache nicht auf die Bildung von basisch kohlensaurem Kalk zurückgeführt werden, und behauptet Verf., dass aus diesen thonhaltigen Kalksteinen ein Cement mit noch weit besseren Eigenschaften gebrannt werden kann, dass der unvollständige Brand thonhaltiger Kalksteine überhaupt nur in den seltensten Fällen befriedigende Resultate liefert.

Feuerfeste Normalthone.

Nach einer Beschreibung des Ganges der Analyse giebt C. Bischof[1]) die Zusammensetzung der Normalthone, welche zur Werthfeststellung der feuerfesten Thone nach seinem Verfahren dienen, nämlich:

	I. Cl.	II. Cl.	III. Cl.		IV. Cl.	V. Cl.	VI. Cl.	VII. Cl.
	Thon von Sarau, reinste Varietät	Geschlämmter Kaolin Zettlitz in Böhmen	Rohkaolin Sarau No. III	Bester belg. Thon Strudmaiseroul	Thon von Mülheim bei Coblenz	Thon v. Grünstädt (Pfalz)	Thon von Mönchsberg (Kassel)	Thon von Niederpleis a. d. Sieg
Thonerde . . .	36,30	38,54	17,31	34,78	36,00	35,05	27,97	28,05
Kieselerde, chemisch gebunden	38,94	40,53	55,89	39,69	41,00	39,32	33,59	30,71
Kieselerde als Sand	4,90	5,15	19,99	9,95	6,74	8,01	24,40	27,61
Magnesia . . .	0,19	0,38	—	0,41	0,33	1,11	0,54	0,75
Kalk	0,19	0,08	—	0,68	0,40	0,16	0,97	0,72
Eisenoxyd . . .	0,46	0,90	0,56	1,80	2,57	2,30	2,01	1,89
Kali	0,42	0,66	0,46	0,41	1,05	3,18	0,53	1,39
Glühverlust . .	17,78	13,00	5,70	12,00	11,81	10,51	9,43	8,66
Grad der Feuerfestigkeit . .	100	70—60	50	50	45	30	20	10
Grad des Bindevermögens . .	1—2	3	2—2,5	10—11	9—10	8	9	8—9
Wasseranziehung d. bei 100 ° getr. Thon's, Max. .	3,26	8,90	—	10,73	10,46	7,43	6,88	6,55
Chem. Zusammensetzung . . .	19,25 (Al_2O_3 + 1,64 SiO_3) + RO	12,82 (Al_2O_3 + 1,61 SiO_3) + RO	14,15 (Al_2O_3 + 5,94 SiO_3) + RO	6,86 (Al_2O_3 + 1,93 SiO_3) + RO	5,96 (Al_2O_3 + 1,80 SiO_3) + RO	3,65 (Al_2O_3 + 1,83 SiO_3) + RO	4,73 (Al_2O_3 + 2,81 SiO_3) + RO	3,89 (Al_2O_3 + 2,82 SiO_3) + RO

Bischof greift sodann den von Richters aufgestellten Satz an: dass „von Magnesia, Kalk, Eisenoxyd und Kali aequivalente Mengen in gleicher Weise als Flussmittel auf feuerfesten Thon einwirken“ indem er

[1]) Dingler's Polytechn. Journal 1870, **196**, 438.

gefunden hat, dass dieses Gesetz erst bei Schmelzhitze des Platins Gültigkeit hat. Hiergegen macht Richters[1]) geltend, dass die Versuche Bischof's nicht massgebend seien, weil derselbe mit einer Mischung von Thonerde und Kieselerde und nicht mit einem fertig gebildeten Thonerdesilicat, wie er (Richters) gearbeitet habe. Bischof[2]) hält jedoch seine Angaben aufrecht und führt an, dass er durch Glühen von Thonerde und Kieselerde ein wirkliches Thonerdesilicat verwendet habe.

In einer weiteren Arbeit legt C. Bischof die Gesichtspunkte dar, welche zur Beurtheilung oder Berechnung des pyrometrischen Werthes eines Thones zu beachten sind und bezeichnet als massgebend:

1. das Verhältniss der Thonerde zu den Flussmitteln und davon unzertrennlich;
2. das Verhältniss der Thonerde zu der Kieselerde.

Ist bei zwei oder mehreren Thonen bald das eine, bald das andere Verhältniss vorwiegend oder zurücktretend, so lässt sich durch eine einfache Rechnung — durch Division des Sauerstoffquotienten der Thonerde in die Kieselerde, in den Sauerstoffquotienten der Flussmittel in die Thonerde — der pyrometrische Werth, ausgedrückt in einer ganz bestimmten Zahl, feststellen."

Um die Art der Berechnung zu zeigen, dienen folgende Beispiele:

I. Thon von Wellesweiler:

				Sauerstoff
Thonerde	35,19			16,399 O_3
Kieselerde chem. geb.	38,05 }			26,427 O_3
„ als Sand	11,50 }			
Magnesia	0,31	0,124	} =0,507=	1,521 O_3
Kalk	0,45	0,129		
Eisenoxyd . . .	0,31	0,062[3])		
Alkalien	1,13	0,192[4])		
Glühverlust . . .	13,70			

Formel 10,78 (Al_2O_3 + 1,61 SiO_3) + RO oder auf

1. 10,78 Thonerde kommt 1 Theil Flussmittel,
2. 1 Theil Thonerde kommt auf 1,61 Kieselerde,

Giebt den Quotienten $\frac{10,78}{1,61}$ = 6,70.

3. 17,36 Kieselerde auf 1 Theil Flussmittel.

II. Thon von Duttweiler:

25,13 =		11,711 O_3
29,35 }	58,60 =	31,253 O_3
29,25 }		
1,49 }		
0,50 }	=	4,386 O_3
2,17 }		
1,70 }		
10,90		

2,67 (Al_2O_3 + 2,67 SiO_3) + RO oder

1. 2,67 Thonerde auf 1 Flussmittel,
2. 1 Theil Thonerde auf 2,67 Kieselerde,

Giebt d. Quot. $\frac{2,67}{2,67}$ = 1

3. 7,13 Kieselerde auf 1 Flussmittel.

Mit der Grösse des Quotienten steigt die Schwerschmelzbarkeit des Thones und gehörte in der That der erstere Thon (von Wellesweiler) zu der ersten Classe, während der zweite zu der niedrigsten Classe (der VII. Classe) gerechnet werden muss.

Ausnahmen von dieser Regel finden ihre Erklärung in characteristischen, physikalischen Umständen, deren nicht zu unterschätzende Bedeutung dadurch ins rechte Licht gesetzt wird. Der bezeichnete Quotient giebt nicht

---

[1]) Dingler's Polytechn. Journal 1870. **197**, 268.
[2]) Ibidem **198**, 396.
[3]) Als Eisenoxydul berechnet.
[4]) Als Kali berechnet.

allein ein Maass, sondern bildet das eigentliche Kriterium für die Genauigkeit der Gesammtbeobachtungen, sei es, dass wir dadurch ein correctes oder ein zu modificirendes Bild erlangen.

Unschädlichmachung des Kalks in den Thonen.

Kalkhaltiger Thon hat den Nachtheil, dass der Kalk nach dem Brennen Wasser anzieht, sich löscht, in Folge dessen die Ziegelsteine ihren Zusammenhang verlieren. Um diese Wirkung des Kalks unschädlich zu machen, empfiehlt A. Hirschberg[1]) Boraxlösung. Kalkhaltiger Thon mit letzterer zu einer plastischen Masse gerührt, gab nach dem Brennen Ziegel, welche dem Einfluss der Witterung widerstanden.

Weichmachen von Kesselspeisewasser.

Bérenger[2]) hat sich ein Verfahren zum Weichmachen von Kesselspeisewasser patentiren lassen, welches im wesentlichen darin besteht, dass das Wasser, welches den durch Kalklösung entstandenen Niederschlag suspendirt enthält, durch 10—15 eigenthümliche Filter gepresst wird. Durch letztere Einrichtung wird das langwierige Absetzenlassen des Kalkniederschlages umgangen und können täglich 410 Kbm. Wasser weich gemacht werden. Die Untersuchung des Wassers von Joh. Stingl vor und nach dem Weichmachen ergab folgende Zahlen in 10,000 Theilen Wasser:

	Vor dem Weichmachen	Nach dem Weichmachen
Kochsalz	0,8029	0,8227
Chlormagnesium . .	0,2986	0,2892
Gyps	1,9398	1,6796
Kohlensaurer Kalk .	1,8830	0,0292
Kohlensaure Magnesia	1,4729	0,0178
Kieselsäure	0,0715	0,0580
Organische Stoffe . .	1,9853	1,4370
	8,4540	4,3345
Durch längeres Kochen setzten sich pr. 10,000 Theile ab:		
Kohlensaurer Kalk .	2,3420	0,0265
„ Magnesia	1,0090	0,0040
	3,3510	0,0305

Der Kesselstein des nicht weichgemachten Wassers bildete feste zolldicke harte Platten, während das weichgemachte Wasser nach 6monatlichem Betrieb nur einen lockeren Schlamm lieferte.

In einer weiteren Arbeit[3]) über dieses Verfahren beschreibt J. Stingl die Methode, nach welcher sich die Menge des zuzusetzenden Kalkes bestimmen lässt.

Zur Vermeidung der Kesselsteinbildung empfiehlt K. Stammer[4]) die Anwendung von Brüdenwasser (den ohne Einspritzwasser condensirten Saftdampf). Die Hauptbestandtheile des Brüdenwassers (Ammoniak und Fettverbindungen) üben keinen nachtheiligen Einfluss auf die Kesselwandungen aus oder wenigstens nicht einen solchen, wie man früher

---

[1]) Arch. f. Pharm., **196**, 196.

[2]) Nach „Industrie-Blätter" in Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1872, 45.

[3]) Dingler's Polytechn. Journal 1872, **206**, 304.

[4]) Zeitschr. d. Vereins f. Rübenzucker-Industrie 1871, 331.

angenommen hat. Das Brüdenwasser liefert keinen Kesselstein, sondern nur einen braunen Schlamm, der von Zeit zu Zeit entfernt wird. Derselbe hatte im trocknen Zustande folgende Zusammensetzung:

Wasser	Sand + Thon + Kieselerde	Magnesia	Kupferoxyd	Eisenoxyd	Kalk	Kohlensäure	Organische Substanz = Fett
3,00	6,05	3,67	11,90	7,50	20,25	14,10	27,58 pCt.

Um den Kesselstein mit Leichtigkeit aus dem Kessel herauszubringen, bestreicht man nach dem Prakt. Maschinen-Constructeur [1]) nach der jedesmaligen Reinigung des Kessels die Wände mit gutem Theer und lässt eine Stunde trocknen; der sich später bildende Stein kann mit leichter Mühe schuppenförmig abgelöst werden.

Zusammensetzung und Heizkraft verschiedener Steinkohlen.

Ueber Zusammensetzung und Heizkraft verschiedener Steinkohlen und Brennstoffe liegen eine Reihe von Untersuchungen vor, deren Resultate wir wegen ihrer Bedeutung für die Praxis vollständig mitzutheilen für wünschenswerth erachten.

W. Heintz [2]) theilt die von W. Baer ausgeführten Analysen verschiedener Brennstoffe wie folgt mit:

	Procent. Elementar-Zusammensetzung d. aschefreien Substanz:			Asche	Stickstoff
	Kohlenstoff pCt.	Wasserstoff pCt.	Sauerstoff pCt.	pCt.	pCt.
I. Holzarten:					
Kiefernholz (Pinus sylvestris) alte Stämme	50,19	6,13	43,68	0,63	
„ „ „ jüngere Stämme	50,89	6,30	42,81	0,53	
Elsenholz (Betula alnus L.)	48,96	5,98	45,06	0,68	
Birkenholz (Betula alba L.)	49,38	6,25	44,37	0,99	
Eichenholz (Quercus Robur)	49,95	6,06	43,99	2,03	
Rothbuchenholz (Fagus sylvatica) 1. Sorte	46,79	5,79	47,42	1,30	
„ „	46,57	5,93	47,50	1,18	
„ 2. Sorte	48,57	6,03	45,40	0,57	
Weissbuchenholz (Carpinus Betulus L.) .	48,50	6,17	45,33	0,87	
II. Torf:					
Stichrevier Linum Flatow, 1. Sorte . .	56,69	4,73	38,58	11,17	
„ „ „ 2. „ . . .	59,48	5,36	35,16	9,74	
„ „ „ 3. „ . . .	60,40	5,08	34,52	8,92	
Stichrevier Büchfeld-Neulangen, 1. Sorte	57,18	5,20	37,62	9,87	
„ „ „ 2. „	55,25	5,91	38,84	9,27	
III. Braunkohlen:					
Von Schönfeld bei Aussig in Böhmen. .	69,82	5,90	24,28	12,35	
„ Perleburg und Wittenberg a. d. Elbe	66,29	5,20	28,51	3,35	
„ der Grube Goldfuchs b. Frankfurt a./O.	65,60	5,35	29,05	9,08	
„ Rauen Stückkohlen, erste Analyse .	66,67	5,07	28,26	10,01	
„ „ „ zweite „	68,31	5,46	26,23	10,14	

[1]) Neue landw. Zeitung 1870, 868.
[2]) Zeitschr. d. Ver. f. Rübenzucker-Industrie. 1870. 642.

	Procent. Elementar-Zusammensetzung d. aschefreien Substanz:			Asche	Stickstoff
	Kohlenstoff pCt.	Wasserstoff pCt.	Sauerstoff pCt.	pCt.	pCt
Von Rauen Förderkohlen	66,05	5,09	28,86	10,68	
„ „ geformte Kohlen	70,53	5,28	24,19	21,19	
„ Tollwitz ungetrocknet	39,31	8,26	52,43	7,00	
„ „ bei 110° getrocknet	73,16	6,37	20,47	11,56	
„ „ ungetrocknet	56,24	7,34	36,42	10,46	
„ „ bei 110° getrocknet	70,91	6,35	22,74	12,47	
„ Zscherben	73,47	6,59	19,94	12,54	
„ Stechau	67,89	5,44	26,67	4,95	
„ Biere	71,88	6,79	21,33	26,54	
IV. Verkohlte Materialien:					
Torfkohle	80,68	4,13	15,19	2,80	
Coaks vom Gerhardt's Flötz der Königgrube	92,06	1,49	6,45	2,23	
Coaks vom Fausta-Flötz der Fausta-Grube	93,04	1,52	5,44	5,61	
„ von Hunwick-Coal	98,03	0,27	1,70	5,09	
V. Steinkohlen:					
1. Englische.					
Hunwick-Grube bei Stockton on Tees	87,54	5,04	7,42	0,78	
Hawthovn's Hartley Coal Newcastle	81,91	5,32	12,77	6,15	
2. Wettiner Revier.					
Löbejüner Grube, Oberflötz, 1. Sorte	91,78	4,13	4,09	10,79	
Wettiner Grube „ Neutzer-Zug	88,14	5,83	6,03	12,04	
3. Waldenburger Revier.					
Segen Gottes-Grube, 8. Flötz	84,13	5,35	10,52	2,51	
David-Grube, Hauptflötz	83,53	4,80	11,69	5,19	
Comb. Graf Hochberg-Gruben, 2. Flötz	78,01	6,20	15,79	9,15	
Fuchs-Grube, 8. Flötz	83,54	5,33	11,13	5,08	
Glückhilf-Grube, 2. Flötz	84,69	5,34	9,97	4,57	
Neue Heinrich-Grube, 2. Flötz	86,05	5,28	8,67	6,08	
4. Oberschlesisches Revier.					
Eugeniens-Glück-Grube, Carolinen-Flötz	75,28	5,07	19,65	2,76	
Morgenroth-Grube, Morgenroth-Flötz	78,06	5,05	16,89	4,47	
Königs-Grube, Heintzmann's Flötz	75,70	5,10	19,20	2,93	
„ Gerhard-Flötz	81,68	5,00	13,32	2,66	
Louisen-Grube, Oberflötz	77,90	5,55	16,55	10,12	
„ Unterflötz	74,16	5,57	20,27	4,55	
Fausta-Grube, Faustaflötz	81,16	4,81	14,03	4,82	
„ Claraflötz	80,22	5,21	14,57	4,47	
Hoym-Grube, Hoymflötz	81,56	4,90	13,54	10,54	
Leo-Grube, Leoflötz	81,43	5,09	13,48	3,94	

	Procent. Elementar-Zusammensetzung d. aschefreien Substanz			Asche	Stickstoff
	Kohlenstoff pCt.	Wasserstoff pCt.	Sauerstoff pCt.	pCt.	pCt.
Königin Louisen-Grube, Pochhammer-Flötz	80,39	5,18	14,43	3,91	
„ „ Heinitz-Flötz . .	76,71	5,03	15,68	3,65	2,58
„ „ Reden-Flötz . .	84,03	5,13	10,84	1,56	
Leopold-Grube, Leopold-Flötz	80,44	5,31	14,25	5,26	
5. Saarbrücker Revier.					
Gerhard-Grube, Beust-Flötz	78,77	4,85	16,38	8,11	
„ Heinrich-Flötz	79,62	5,33	15,05	11,83	
Heinitz-Grube, Blücher-Flötz	82,60	5,19	12,21	2,50	
„ Aster-Flötz	81,17	5,24	13,59	2,71	
Duttweiler-Grube, Natzmer-Flötz . . .	84,92	5,27	9,20	1,52	0,61
„ Beier-Flötz	85,45	5,57	8,98	4,87	
6. Inde-Revier bei Eschweiler.					
James-Grube, Flötz Grosskohl	91,94	4,39	4,07	2,25	
Centrum-Grube, Flötz Grosskohl . . .	87,17	4,24	7,29	3,99	1,30
„ „ Gyr	93,98	4,66	1,36	3,57	
„ „ Fornegel	92,83	4,72	2,45	9,45	
7. Worm-Revier bei Aachen.					
Neulauerweg-Grube, Flötz Grossaschwerk	93,21	3,97	2,82	4,17	
Neulangenberg-Grube, Flötz Fürth . . .	91,26	4,22	4,52	2,92	
Ath-Grube, Flötz Grosslangenberg . . .	91,74	4,09	4,17	1,45	
8. Bergamts-Revier Essen.					
Zeche Sälzer u. Neuack, Flötz Röttgersbank	87,45	4,75	6,06	2,09	1,74
„ Victoria Matthias „ Anna . . .	88,72	5,46	5,82	2,58	
„ Kunstwerk „ Sonnenschein	91,48	4,39	4,13	2,08	
„ Hundsnocken „ Hitzberg . .	92,12	4,03	3,85	4,22	
9. Bergamts-Revier Bochum.					
Zeche Engelsburg, Flötz Stennsmannsbank	88,75	4,71	4,93	3,21	1,61
„ Friedrich Wilhelm, Flötz Siebenhandbank	86,61	5,27	8,12	5,07	
„ Präsident, Flötz Präsident . . .	82,41	4,78	11,94	3,26	0,87
„ Franziska Tiefbau, Hangendes Flötz	82,51	4,87	12,62	6,56	
„ Louise Tiefbau, Flötz Nr. 8 . . .	81,29	5,26	13,45	3,98	
10. Bergamts-Revier Ibbenbüren.					
Zeche Schafberg, Flötz Alexander . . .	90,42	4,59	4,99	9,29	
„ Glücksburg „ Flottwell . . .	86,40	4,50	9,10	10,59	
„ „ „ Franz	84,54	4,71	10,75	14,05	
„ Laura bei Minden	85,09	4,95	9,96	12,08	

Ueber die Heizkraft verschiedener Steinkohlen werden nach Versuchen auf der K. Werft zu Danzig [1]) folgende Zahlen mitgetheilt:

	Gewicht des durch 1 Kilo Kohle verdampften Wasser von 0° C. Kilogr.	Gewicht eines Hectoliter Kohlen Kilogr.	Relative Cohäsionskraft der Kohlen pCt.	Rückstand in pCt. des gesammten Kohlenverbrauchs pCt.	Durchschnittliche Zeitdauer des Rauchens Min.
1. Westfälische Kohlen:					
(20) Grube Sälzer u. Neuack bei Essen	6,609	75,32	41,06	7,27	2
(19) „ Hibernia bei Gelsenkirchen	6,623	73,38	65,22	4,28	10—12
(15) „ Shamrock „ 1862	7,078	71,36	51,33	4,11	2—3
(13) „ Bonifacius „	7,247	71,02	65,22	5,82	4—6
(9) „ Shamrock „ 1864	7,429	71,68	62,33	5,77	4—6
(6) „ desgl. „ 1866	7,660	—	—	11,40	7
(14) „ Consolidation „	7,140	62,40	68,8	7,10	11—13
(10) „ desgl. „	7,380	67,33	82,0	12,75	5—6
(4) „ Herne-Bochum bei Herne	7,980	68,64	47,8	9,48	3—4
2. Wales-Kohlen:					
(11) Nixons Merthyr (angeblich)	7,363	78,18	71,17	8,40	1
(5) Dare Merthyr	7,883	70,70	69,67	6,01	0—1
(3) Nixons Merthyr 1864	8,039	73,07	68,44	6,91	1—2
(8) Aberdare Merthyr 1864	7,551	73,70	67,78	8,24	5—6
(2) Aberdare Bwells Duffryn 1864	8,097	71,39	60,48	6,76	2—3
(12) Fothergill Aberdare Merthyr	7,290	70,12	75,00	7,63	1—2
(7) Aberdare Merthyr 1867	7,650	—	—	11,90	—
(1) Sympsons Merthyr	8,120	86,08	54,50	5,60	0—1
3. Schlesische Kohlen:					
(23) Gerhard-Flötz (Königsgrube)	6,101	69,50	84,44	3,26	5—7
(18) Heinitz-Flötz (Königin-Louisen-Gr.)	6,626	71,86	62,67	4,29	10
(17) Reden-Flötz desgl.	6,665	74,70	74,72	4,19	5—7
(16) Pochhammer-Flötz desgl.	6,899	70,98	53,17	3,76	4—6
(21) Segen-Gottes-Schacht (Waldenburg)	6,403	74,67	78,00	5,21	5—7
4. Sächsische Kohlen.					
(25) Vertrauens-Schacht (Erzgebirge)	5,560	72,70	67,67	7,69	6—8
(22) Vereinsglück (Zwickauer Verein)	6,328	68,10	57,11	5,20	6—8
(27) Hülfe Gottes (Zwickau)	5,370	71,73	59,00	13,03	8—10
5. Newcastle-Kohlen.					
(28) Bates West Hartley (angeblich)	5,283	73,82	57,17	4,52	10
(26) Tyndale West Hartley	5,551	72,43	81,00	6,21	10—12
(24) Portland-West-Hartley	6,075	—	—	8,25	6—7

A. Scheurer-Kestner und Ch. Meunier [2]) bestimmten in verschiedenen Steinkohlen ausser Elementarzusammensetzung der Kohlen und der flüchtigen Gase die Verbrennungswärme, wobei sich herausstellte, dass

[1]) Zeitschr. d. Ver.'s f. Rübenzucker-Industrie 1870, 718.
[2]) Ibidem 1871, 590.

die berechnete Verbrennungswärme immer hinter der beobachteten zurückblieb. Wir führen nur die letztere mit auf:

	Beobachtete Verbrennungs-Wärme	Zusammensetzung der Kohle				Zusammensetzung des flüchtigen Theiles			
		Kohlen-stoff	Wasser-stoff	Sauer-stoff	Stickstoff	Kohlen-stoff	Wasser-stoff	Sauer-stoff	Stickstoff
Bonchamp . . .	9163	89,96	5,09	3,67	1,28	63,41	18,58	13,12	4,89
„ . . .	9117	88,38	4,42	6,00	1,20	59,10	15,47	24,18	4,25
„ . . .	9081	87,43	4,56	6,87	1,14	55,98	16,28	23,47	4,00
„ . . .	8946	87,49	5,10	6,05	1,35	50,49	20,19	23,98	5,34
Saarbrücken:									
Duttweiler . . .	8724	83,82	4,60	10,87	0,71	56,46	12,42	29,21	1,91
Altenwald . . .	8633	83,14	4,73	11,85	0,66	53,79	12,99	31,36	1,86
Sulzbach	8603	83,05	4,95	12,00	—	49,70	14,68	35,62	—
Heinitz	8487	80,49	4,71	14,12	0,68	49,23	12,26	36,75	1,76
Van der Heydt . .	8462	81,56	4,98	13,46	—	52,73	12,76	34,51	—
Friedrichsthal . .	8457	78,97	4,67	15,77	0,59	49,40	11,24	37,94	1,42
Louisenthal . . .	8215	76,87	4,68	17,85	0,60	47,80	10,79	40,03	1,33
Blancy:									
Montceau	8325	78,58	5,23	16,19	—	58,20	10,26	31,60	—
Anthracitartige . .	9111	87,02	4,72	8,26	—	49,01	18,54	32,45	—
Denain	9050	83,94	4,43	11,63	—	46,00	14,90	39,10	—
Anzin	9257	84,45	4,41	11,32	—	31,80	18,70	49,50	—
Creusot:									
Fette Kohle . . .	9622	88,48	4,41	7,11	—	41,16	22,52	36,32	—
Anthracitartige . .	9456	92,36	3,66	3,98	—	34,50	34,30	31,20	—
Halbfette	9425	90,07	4,10	5,83	—	51,60	20,10	28,30	—
Magere	9263	90,79	4,24	4,97	—	42,00	26,70	31,30	—

Ueber die Zusammensetzung der Oberhessischen Braunkohle theilt J. Nessler[1]) folgende Zahlen mit:

	1. pulverig	2. dicht, schwarz	3. hellbraun
Wasser	17,41	16,94	13,33
In 100 Thln. Trockensubstanz:			
Verbrennliche Stoffe .	64,24	90,72	92,54
Stickstoff	0,61	0,67	0,85
Unverbrennliche Stoffe	35,76	9,28	7,46
Phosphorsäure . . .	0,14	0,04	0,05
Kali	0,30	0,04	0,16

[1]) Neue landw. Ztg. 1872, 630.

Literatur.

Ueber die Gährung und Quelle der Muskelkraft von Just. v. Liebig. (Separat-Abdruck aus Ann. d. Chem. u. Pharm.) Leipzig 1870. C. F. Winter.

Die Alkohol-Gährung von L. Pasteur. Deutsch von Vict. Griessmayer. Augsburg 1871. Lampart u. Co.

Untersuchungen über Alkohol- und Milchsäure-Gährung nebst einer Bereitungsweise milchsaurer Salze von C. O. Harz. Berlin 1871. Friedländer u. Sohn.

Die Milchwirthschaft von O. Rohde. Berlin 1871. Wiegandt u. Hempel.

Die Milch, ihr Wesen und ihre Verwerthung von Benno Martiny. Danzig 1871. A. W. Kafemann.

Der rationelle Betrieb der Milchwirthschaft mit Einschluss der Butter- und Käsefabrikation von Max Böttger. Stuttgart 1870. Cohen u. Risch.

Zubereitung u. Verwendung des Labs bei der Käsefabrikation von R. Schatzmann. Aarau 1871. Christen.

Die Abkühlung der Milch. Amerikanisches und Swartz'sches System von R. Schatzmann. Aarau 1871. Christen.

Anleitung zum Branntweinbrennen mit besonderer Berücksichtigung des kleinen Brennereibetriebes von C. Siemens. 2. Aufl. Ravensburg 1870. Eugen Ulmer.

Der praktische Spiritusmesser von Th. Koch.

Meves, neuer Spiritusberechner. 2. Abdruck. Berlin 1872. Wiegandt u. Hempel.

Die Branntweinbrennerei nach praktischen Erfahrungen wissenschaftlich erläutert von A. Körte. 2. Aufl. Breslau 1870. J. U. Kern (Max Müller).

Praktische Alkoholometrie. Zum Gebrauche für Brennerei-Inhaber von Th. Fischern. Dresden 1872. G. Schönfeld.

Die Branntweinbrennerei und Spiritusfabrikation sowie die Destillation auf warmem u. kaltem Wege von C. A. Balling. Berlin 1870. Mode.

Ueber Fabrikation von Flechtenbranntwein von Stenberg. Uebersetzt von A. W. Krempelhuber. Berlin 1870. Friedländer u. Sohn.

Wehmer's Brennerei-Technik, Spiritusbrennereibetrieb. Mit besonderer Berücksichtigung der 24- und 36stündigen Grünmalzhefe. Erxleben 1870.

Die Branntweinbrennerei als landw. Nebengewerbe von Louis Haefele. 2. Aufl. Würzburg 1872. Julien.

Die Diastase. Eine ausführliche Zusammenstellung der Untersuchungen über die Vorgänge beim Maischen von Wilh. Fluhrer. München 1870. Gummi.

Die Bierbrauerei nach dem gegenwärtigen Standpunkt des Gewerbes etc. bearbeitet von Ladislaus v. Wagner. 4. Aufl. von Chr. H. Schmidt's Grundsätze der Bierbrauerei. Weimar 1870. B. F. Voigt.

Neuestes, illustr. Taschenbuch der bayerischen Bierbrauerei von H. Pfauth. Stuttgart und Leipzig 1870. Cohen u. Risch.

Die Bierbrauerei mit besonderer Berücksichtigung der Dickmaischbrauerei etc. von Ph. Heisz. Augsburg 1870. Lampart u. Co.

Die neuesten und bewährtesten Bereitungsweisen, Aufbewahrungsmethoden etc. der sogen. Press- und Pfundhefe von H. Marquard. 3. Aufl. Weimar 1870. B. F. Voigt.

Die Chemie des Weines von C. Neubauer. Wiesbaden 1870. Kreidel.

Behandlung des Weines, insbesondere auch Verhütung und Beseitigung von Weinkrankheiten von J. Nessler. Ravensburg 1872. Eugen Ulmer.

Gründliche Belehrung über richtiges Gallisiren oder Veredeln des Traubenmostes in nicht guten Weinjahren durch Zucker und Wasserzusatz von J. Foelix. 2. Aufl. Mainz 1870. (Stuttgart. Aue).

Neueste Fortschritte in der Weinbereitung von J. M. Kohler. Aarau 1871. Christen.

Schädliche Insecten für Obst- und Weinbau von F. Rubens. Berlin 1872. Wiegandt u. Hempel.

Die Obstnutzung von E. Lucas. Ravensburg 1872. Eugen Ulmer.

Die Obstweinkunde oder Bereitung aller Arten Weine aus Beeren-, Stein- und Kernobst von A. Graeger. Weimar 1872. B. F. Voigt.

Die Zuckerfabrikation. theoretisch und praktisch dargestellt von C. Siemens u. H. Grote. 2. Aufl. Braunschweig 1870. Schwetschke u. Sohn.

Der praktische Rübenzuckerfabrikant und Raffinadeur von Louis Walkhoff. 4. Aufl. Braunschweig 1872. Vieweg u. Sohn.

Verzeichniss der Rübenzuckerfabrikation und Raffinerien etc. mit Angabe der Fabrikationsmethoden von Otto Zabel. Quedlinburg 1872. Huch.

Jahresbericht über die Untersuchungen und Fortschritte auf dem Gesammtgebiete der Zuckerfabrikation von K. Stammer. Breslau. Ed. Trewendt. 1870. Jahrg. 1869; 1871 Jahrg. 1870; 1872 Jahrg. 1871; 1873 Jahrg. 1872.

Die Mehlfabrikation. Ein Lehrbuch des Mühlenbetriebes von Fr. Kick. Leipzig 1871. Arthur Felix.

Denkschrift, betreffend die Qualitätsbestimmung des Getreides und ihre Behandlung innerhalb des neuen Maass- und Gewichtssystems. Hrsg. von der Normal-Eichungscommission des deutschen Reiches. Berlin 1871. W. Moser.

Analyse der Getreidesorten und deren Mehle und über die Methoden der Zuckerbestimmung. Inauguraldissertation von W. Pillnitz. Wiesbaden 1871.

Die Eiweisskörper der Getreidearten, Hülsenfrüchte und Oelsamen von H. Ritthausen. Bonn 1872. Max Cohen u. Sohn.

Die Cultur und Zubereitung des Flachses von A. Kodolanyi. 2. Aufl. Wien 1871. Faesy und Frick.

Die Flachsbereitung in Holland von J. A. Keurenaer. Berlin 1872. Wiegandt u. Hempel.

Katechismus des Flachsbaues und der Flachsbereitung von F. Sonntag. Leipzig 1872. J. J. Weber.

Ermittelung des wirklichen Wollgehaltes der künstlichen Wollen und Gespinnste durch absolute Trocknung und Entfettung von Herm. Grothe. (Sep.-Abdr. aus Zeitschr. des Vereins d. Wollinteressenten Deutschlands 1871).

Das Possart'sche Wollwasch-Verfahren. Berlin 1872. Im Selbstverlage des Patentinhabers C. Possart. Berlin, Karlsstrasse 40. In Commission bei Th. Grieben.

Ueber den gegenwärtigen Stand der Torffabrikation in Oldenburg und Hannover. Vortrag von Breitenlohner. (Sep.-Abdr. aus den technischen Blättern IV. Jahrg. II. Heft. Prag 1872.)

Grundriss der chem. Technologie von Johs. Rud. Wagner. 8. Aufl. Leipzig 1870. O. Wigand.

Handbuch der chem. Technologie von R. Wagner. 8. Aufl. Leipzig 1871. O. Wigand.

Handbuch des landw. Bauwesens mit Einschluss der Gebäude für landw. Gewerbe von Fr. Engel. 5. Aufl. E. A. Seemann in Leipzig 1871.

Druckfehler.

Seite 18 unter Palmkernkuchen lies „U. Kreusler“ statt „W. Kreusler“.

„ 20 unter Sesamkuchen No. 3 lies in Spalte für stickstofffreie Stoffe „7,3“ statt „16,3.“

„ 44 Zeile 3 liess „gleichsam als seinen“ statt „als sein“.

„ 49, Anmerkung [4]) lies „Journ. d'agric. pratique“ statt „practique“.

„ 50, Anmerkung [1]) desgl.

„ 74, Zeile 6 lies „Arbeit“ statt „Arbet“.

„ 120, Zeile 7 lies „N. Lubavin“ statt „N. Subavin“.

„ 285, Zeile 7 von unten lies „$\sqrt[3]{P^2}$“ statt „$3 P^2$“.

„ 303, Zeile 14 von unten lies „E. Feltz“ statt „E. Fetz“, desgl. auf Seite 304 Zeile 5 von oben und Zeile 6 von unten.

Druck von Fr. Aug. Eupel in Sondershausen.



